Mitteilungen

der

Deutschen

Dendrologischen Gesellschaft.

(Jahrbuch.)

1925.

Deutsche Dendrologische Gesellschaft.

Redaktion:
Dr. Graf v. Schwerin,
geschäftsführender Präsident der Gesellschaft,
Wendisch-Wilmersdorf bei
Thyrow (Kr. Teltow).

MISSOURI BOTANICAL GARDEN LIBRARY

QK1
.D49
1925

Mitteilungen

der

Deutschen

Dendrologischen Gesellschaft.

(Jahrbuch.)

1925.

D.7.05

Deutsche Dendrologische Gesellschaft.

Redaktion:
Dr. Graf v. Schwerin,
geschäftsführender Präsident der Gesellschaft.
Wendisch-Wilmersdorf bei
Thyrow (Kr. Teltow).

MISSOURI BOTANICAL
RECEIVED
FEB
GARDEN LIBRARY.

Pflanz' einen Baum, und kannst du auch nicht ahnen,
Wer einst in seinem Schatten tanzt,
Bedenke, Mensch, es haben deine Ahnen,
Eh' sie dich kannten, auch für dich gepflanzt!

(Max Bewer.)

Pfleget den Wald! Er ist des Wohlstands sichere Quelle,
Schnell verheert ihn die Axt, langsam nur wächst er heran.
All' unser Schaffen und Tun: Die Enkel werden es richten, —
Sorgen mit Fleiß wir zur Zeit, daß sie uns rühmen dereinst!

(O. v. Riesenthal.)

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Geschäftsbericht VII
Statuten der DDG. XIV
Mitteilungen des Vorstandes XVI
Die in Europa und dem Mittelmeergebiet wildwachsenden Tannen. Dr. *Johannes Mattfeld* . 1
Die Weiden der Neuen Welt. *Camillo Schneider* 37
Freiland-Kakteen. *J. A. Purpus* 44
Die Cycadeen im Lichte der Wegenerschen Kontinent- und Polwanderungstheorie. Dr. *Franz Koch*. 67
Die deutschen Bäume in der Volkskunde. 1. Die Esche. Dr. *Heinrich Marzell* 75
Über den inneren Bau horizontaler und geneigter Sprosse und seine Ursachen Dr. *Karl Böning* 86
Über Einwirkungen von Fabrikexhalationen auf die Holzgewächse. Dr. *A. Wieler* . . . 102
Der letzte Kastanien-Urwald in Ungarn Dr. *Julius Gáyer* 111
Über allerlei Sträucher Griechenlands. *Carl Sprenger* † 116
Straßenbepflanzung. Dr. *B. Pflanzer* 124
Dendrologische Beobachtungen. Dr. *P. Baumert* 127
Die Hexenkiefer von Kackrow 127
Die Kreuzkiefer bei Kalau 128
Kiefernhexenbesen 128
Die Dünenkriechweide, Salix repens 129
Wilder Rosmarin 129
Erdwälle an Ufern 130
Reihenfolge der Frühjahrsbegrünung 130
Knick- und Drehwuchs. Dr. *P. Baumert* 132
Beiträge zur Chemie des Blutungs- oder Frühjahrssaftes einiger Gehölze. Dr. *Kurt Richter* . . 138
Beiträge zur Kenntnis der panaschierten Gehölze. Dr. *Ernst Küster* 146
Über rotblättrige Pflanzen. Dr. *Fritz Graf v. Schwerin* 156
Über Wundreaktionen an Blättern und den anatomischen Bau der Blattminen. *Magda Woit* 163
Keimverzug. Dr. *August Bier* 187
Eiben in Deutschland. *Benno Läuterer* 191
Abies Lowiana Murray. *Carl Ansorge* 200
Die Korkbäume, Phellodendron. *Egbert Wolf* 215
Dendrologische Notizen aus dem Staate Florida. *Th. Uphof* 219
Das Taxodium unserer Braunkohlenwälder. *G. Schönfeld* 225
Baumriesen Südhannovers. *Robert Ahlborn* 230
Die jüngste Forleulen-Kalamität in den östlichen Kieferngebieten Preußens Dr. *Kahl* . . . 241
Pflanzenphysiologische Betrachtungen zum Forleulenfraß. Dr. *Liese* 243
Pflanzenphänologische Beobachtungen. *Paul Kache*. 255
Die Pflege des Einzelbaumes. *von Thadden* 270
In den Auwäldern der Kamčija in Bulgarien und über einige südöstliche Eschen. Dr. *Joh. Mattfeld* 277
Die systematische Gliederung von Vitis vinifera L. Dr. *Julius Gáyer* 284
Über das Ulmensterben am unteren Rhein. Dr. *Höstermann* und Dr. *Noack* 287
Teratologische Erscheinungen an Corylus-Blüten. Dr. *G. Höstermann* 289

Seite

Der Biber, ein gehegter Waldschädling. *Franz Winkelmann* 291
Weitere Beobachtungen über Winterfrostschädigungen an Koniferen. Dr. *G. Funk* . . . 293
Einschränkung des Botanik-Unterrichts an den höheren Schulen Preußens. Dr. *F. Rossner* 297
Einige Fragen zur bodenkundlichen Standortslehre. *Johannes Goerbing* 298
Holz und Holzpflege bei den Japanern. Dr. *Martin Kleinstück* 304
Lage und Klima; Holz und Holzpflege bei den Japanern 307
Knebelung und Verunstaltung. — Kultur der Zwergbäume 312
Oberflächenbehandlung des Holzes 313
Die Holzindustrie des Hakonegebirges 314
Natur und Kunst 315
Die japanische Lackindustrie 317
Dendrologische Notizen. Dr. *F. Kanngießer* 319
Giftigkeit der Robinia pseudacacia 319
Giftigkeit des Cytisus laburnum 319
Macht der Genuß von Bucheln lichtempfindlich? 319
Ist Blumenduft schädlich? 320
Veränderlichkeit von Pflanzeneigenschaften 320
Wildschaden betreffend 320
Irrlicht 321
Adventivknospe aus der Wurzel 321
Hexenbesen auf Picea excelsa 321
Zur Metamorphose der Pflanzen 321
Über Veredlung zwischen Weide und Pappel 321
Berichte über die Kannappel-Eiche. *G. Schwinges, Seitz, Feucht, Kannappel* und *Graf Schwerin* 322
Kreuzbildungen im Holze. *Rohrbach, Hausrath, Münch* und *Liese* 324
Veteranen der Baumwelt 325
Uralte Linde. *T. Merzenich* 325
Die dicke Linde in Heede. *Hermann Abels* 325
Angeblich tausendjährige Linde. *Steinberg* 326
Uralte Eiche. *Graf von Wilamowitz* 326
Starke, uralte Eiche. *Wagner* 326
Zwecklos zerstörtes Naturdenkmal. *Graf Schulenburg* 326
Die alte Eiche zu Erle bei Dorsten. *Lammersmann* 327
Alte Populus canadensis. *Freiherr von Cotta* 327
Alte Vogelkirsche, Prunus avium. *Freiherr von Gregory* 327
Uralte Buche, Fagus silvatica. *Benno Läuterer* 328
Starke Juglans nigra in Mähren. *Adolf Graf Dubsky* 328
Eine der größten Tannen Deutschlands. *Benno Läuterer* 328
Riesige Kiefer, Pinus silvestris 328
Kleine Mitteilungen 328
Die dahurische Lärche, Larix dahurica Turcz. *Egbert Wolf* 328
Pinus pinaster an der deutschen Nordseeküste winterhart. Dr. *Fahrenholz* 330
Grüne und blaue Douglasfichte in Pommern. *E. Kluge* 330
Zuckergewinnung aus Pinus Lambertiana. *Friedrich Gerstäcker* † 330
Wie wird Traubenholunder von größeren Tieren angenommen? Dr. *Bertog* 331
Kulturgeschichtliches über die Eibe. Dr. *Hermann Bertog* 331
Die Eiben im Kästental im Harz. *Schieferdecker* 332
Taxus eine Giftpflanze. *Karl Fr. Töllner* 333
Schirmförmige Krone der Pinie, Pinus pinea. *C. Brüggemann* 333
Eine zwergwüchsige Kiefer im Lande Sternberg (Pinus silvestris plicata L.?). *Ernst Schenk* 334
Über 40 m hohe Kiefern und Fichten. *F. Köllner* 336
Koniferen-Veredlung vor 100 Jahren. *J. Vierling* 337
Winterhärte, verschieden am Rhein und in Mitteldeutschland. *v. Seydel* 337
Über das Fruchten der Cedrus atlantica. *v. Seydel* 338
Änderung der Blattform und sonstiges von der Hülse, Ilex aquifolium. *v. Seydel* . 338

Seite

Schöne alte Ginkgo. Dr. *C. Rohrbach* 339
Die Mainauer Palmen. *Nohl* 339
Die Palmen-Allee im Botanischen Garten von Rio de Janeiro. *Otto Siems* 340
Oreodoxa oleracea Mart. Dr. *Oscar Drude* 340
Verwachsungen von Kiefern. *Ernst Bödeker* 340
Riesige 50jährige Thuja gigantea. *v. Hohnhorst* 340
Kandelaberbirke bei Vetschau, Niederlausitz. Dr. *P. Baumert* 341
45jährige Fichte auf einer Kropfweide wachsend. *E. Newenlowsky* 341
Kandelaberform der Tränen-Kiefer. *C. von Borstell* 341
Brettwurzeln bei Robinie und bei Pyramiden-Pappel. Dr. *Rohrbach* 341
Ein Kiefernparasit. Dr. *P. Baumert* 342
Einhaltung der Himmelsrichtnng beim Umpflanzen von Juniperus. *von Tippelskirch* . 342
Glatte Rinde der Rotbuchen, Fagus silvatica. *Graebener* 342
Spätes Blühen der Obstbäume 1925. *Graebener* 342
Vorzeitiges Blühen einer Paulownia tomentosa. Dr. *Höfker* 343
Veränderlichkeit der Blattlappenzahl bei Aralia Sieboldii. Dr. *Freund* 343
Vorkommen der Mistel auf Weißdorn. *Wilhelm Wende* 343
Austreiben von Rosenstäben. *J. P. M. Soer* 343
Bedeutung der roten Farbe für die Pflanzen. Dr. *Höfker* 344
Verschiedenheit von Wuchs und Holzstruktur bei den beiden Geschlechtern dioecischer Gehölze. *Herre* 344
Forstliche Saatgutanerkennung. Dr. *Kahl* 344
Bildung von Rauhreif (Duftanhang). *Rebmann* 345
Seidenzucht in Deutschland. *Hans Koch* 346
Etwas vom Kaukasus. *Benno Läuterer* 347
Vorboten des Naturschutzes im XVI. Jahrhundert. *Konrad Böhner* 348
Neue Gehölze 349
Pinus ponderosa pendula. Dr. *Helmuth Späth* 349
Berberis vulgaris (L.) forma ornata. *Egbert Wolf* 350
Daphne mezereum album. *Seitz* 350
Weitere neue Gehölze dieses Jahrbuchs 350
Fragekasten. Dr. *Pape* und Dr. *Wilke*. 350
Rostpilz an Pappelblättern 351
Fusicladium an Schälweiden 351
Eschenkrebs 352
Frostschlitzung von Roßkastanien-Blättern 352
Kiefern-Blasenrost 352
Fleckenkrankheit an Lindenblättern 353
Einschnürungs-Krankheit an Thuja-Zweigen 353
Anschwellungen an Zweigen der Alleppo-Kiefer 354
Tannenläuse an Nordmanns-Tannen 354
Schildläuse an der Myrthe 354
Schädigungen durch Lärchen-Miniermotten 355
Raupen und Käfer in Weidenkulturen 355
Schildläuse an Ulmen 356
Kahlfraß an Pappeln 356
Thrips an Phönix canariensis 356
Chermes an Fichten-Arten 357
Gallmilben an Pappeln 357
Blattwespen-Larven an Rosen 357
Schädigungen durch den »Walker« 358
Gallmücken am Ahorn 358
Mondfleck-Raupen an Linden 358
Minen auf Eichenblättern durch Raupenfraß 358
Raupen in Zapfen der Picea omorica 359

Seite

Dendrologischer Büchertisch 359
Von Zeitschriften und Büchern. Dr. *Ferd. Rossner* 359
Jost Fitschen, Gehölzflora. *I. A. Purpus* 362
Dr. Konrad Rubner, Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues. *Krutina* 362
Jakobi u. Templin, Wühlkulturvorträge. *Krutina.* 363
E. L. Wolff, Nadelhölzer und Sträucher im europäischen und asiatischen Rußland. *S. F. Tigerstedt* 364
Kautz, Dauerwald. *Willi Ludewig* 365
Dr. Karl Wilhelm, Schlüssel zum Bestimmen einheimischer Hölzer nach äußeren Merkmalen 366
Friedrich Schwabe, Die Herstellung und Hegung lebender Hecken. Dr. *Graf von Schwerin* 366
Josef Hempelmann, Das Arboretum und seine künstlerische Gestaltung. *Wehrhahn* . 366
G. Höstermann und M. Noack, Lehrbuch der pilzparasitären Pflanzenkrankheiten. Dr. *H. Kordes* 367
Otto Feucht, Die Forstpflanzen unserer Wälder 368
F. R. Laubert, Die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen im Gewächshaus und Freien 368
Kosmos, Handweiser für Naturfreunde 369
Karl Koch, Vorlesungen über Dendrologie 369
Graf zu Solms-Laubach, Weizen und Tulpe und deren Geschichte 369
Dr. Fritz Graf von Schwerin, Gesammelte Aufsätze 369
Jahresversammlung zu Altona. *Graf Schwerin* 370
Der Altonaer Volkspark. *F. Tutenberg* 379
Die Halstenbeker Forstbaumschulen. *E. Manshard* 385
Die Schnittweiden-Kulturen in Haseldorf. *W. Adler* 406
Erfahrungen mit Exoten im Sachsenwalde. *Titze* 422
Über den Wert der Douglasfichte. Dr. *A. Bier* 422
Ausflug zum Wilseder Berg. *Hoff* 424
Verzeichnis der Abbildungen. *F. Graf von Schwerin* 426
Verzeichnis der Pflanzennamen. *H. Höfker* 428

Geschäftsbericht.

Von Dr. **Fritz Graf von Schwerin**, Wendisch-Wilmersdorf.

Die Mitgliederzahl hat sich in diesem Jahre bereits um 735 neue Mitglieder vermehrt und nahezu das 7. Tausend erreicht, dank der erfolgreichen und vorbildlichen Werbetätigkeit vieler Mitglieder, denen wir für diese wohlwollende Mitarbeit nicht dankbar genug sein können. Ihre Namen finden sich Seite X—XI.

Neu eingetreten sind im Jahre 1925		1031
Gestorben sind	81	
Ausgetreten sind	215	
Mithin Abgang:	296	296
Die Mitgliederzahl hat sich also vermehrt um		735
Und betrug am 4. Juli 1925		6935
Davon sind lebenslängliche Mitglieder		515

Sterbefälle.

Leider hat der Tod wieder zahlreiche Mitglieder dahingerafft. Es starben:

Se. Durchlaucht Fürst Günther v. Schwarzburg-Rudolstadt
Graf Arco-Zinneberg, Maxlrain
Behnick, Heidelberg
Brandenburg, Schwiebus
von Brauchitsch, Gaffron
Brick, Hamburg
Brückner, Wohldorf
Brügmann, Dortmund
Bürger, Halberstadt
Eben, Wilh., Ebenau
Eckleben, Halle
Eilers, Lübeck
Erdell, Gurschen
Faber, Pontias.
Flasch, Langendorf
Fünfstück, Stuttgart
Frhr. von Gemmingen, Fr., Stuttgart
Georgesohn, Kirschappen
Frhr. von der Goltz, Malschöwen
Gradenwitz, Baden-Baden
Greffrath, Alt-Gaarz
Gropius, Matzdorf
Häußler, Porto Alegre
Handschuck, Allenstein
Hasper, Herrmannshof
Held, Nürnberg
Frhr. v. Hodenberg, Frehsdorfermühlen
Baron Hoyningen-Huene, Reval
Jünger, Leipzig
Kawara, (Japan), Freiburg i. B.
Keßler, N., Fellen
Keßler, W., Blankenburg
Kiel, Diersfordt
Graf von Kleist, Zützen
Klissing, Barth i. P.
Knorr, Rodishain
Krüger, Jos., Münster
von Kulmiz, Saarau
Kuwert, Rathswalde
von Laer, Springe
von Lettow-Vorbeck, Schönow
von Loeb, Haus Caldenhof
Löffler, Tharandt
Frau *von Loeper*, Loepersdorf
Loerzer, Friedrichshof
Lowinski, Zerkow
Frhr. v. Mednyansky, Luka
Mekus, Halle
Menzel, Breslau
Mueller, Schuenhagen
Müller, H., Langsur
von Quast, Garz
Rehe, Falkenstein i. T.
Frhr. von Rheinbaben, Dahlem
Frhr. von Richthofen, Brechelsdorf
Frhr. von Riedesel zu Eisenbach, Ludwig, Eisenbach
Röder, Baden-Baden
Röhrs, Bremen
Frhr. v. Scheffer, Boyadel
Frau *Scheidt*, Kettwig
von Schichau, Pottlitten
von Schlenther, Geh.-Rat, Baubeln
Schlief, Guben
Schloesser, Allgäuhaus

Frau *Gräfin von Schmettow*, Rietschütz
Schröter, Schafhaus
Schwedler, Herten
Seligsohn, Berlin-Wilmersdorf
Frhr. von Senden, Otto, Reisicht
von Sipeky, Borcice-Nemsova
Frhr. von Stetten, Freiburg i. B.
Graf zu Stolberg, Herm., Westheim
Frhr. von Stumm, Holzhausen
von Stumpfeldt, Daskow
Tetzlaff, Waidmannsruh-Lebusa
Tummeley, Potsdam
Velley, Liegnitz
von Wallis, Kivik-Esperöd
Werner, Wangotten
Westphal, Aumühle
Wiebeke, Eberswalde
Frhr. von Wintzingerode, Wehnde

Von diesen war *Müller*-Langsur einer der Gründer der DDG., der uns auch 1916 in seinen Kulturen bei Trier vieles Schöne zeigte, ebenso Herr *Rehe* 1918 im Taunus seinen prachtvollen Besitz, Herr *Behnick* 1921 seinen Botanischen Garten in Heidelberg und Herr Forstmeister *Wiebecke* 1919 sein schönes Revier in Eberswalde.

Herr *Eben* war ein treuer und regelmäßiger Teilnehmer an unseren Jahrestagen, den wir sehr vermissen werden. Auch die Herren *Tummeley* und *Bürger*, letzterer der so erfolgreiche Pelargonium-Züchter in Halberstadt, waren einige Male unsere Reisekameraden. Herr *Bürger* machte noch frisch und gesund in diesem Juli die Finnlandreise mit.

Die Herren *Fünfstück*, *Häußler*, *von Hoyningen-Huene*, *von Sipeky*, *Graf zu Stolberg* und *Faber* standen in häufigem und belangreichem Briefwechsel mit der DDG. Nach dem Letztgenannten ist Pseudotsuga taxifolia Faberi benannt.

Glückwünsche wurden folgenden der DDG. ganz besonders nahestehenden Gönnern und Freunden zu ihren Geburtstagen übersandt:

75. *Olbrich*, Gartentechniker, Zürich.
81. *Engler*, Geh. Reg.-Rat, Berlin-Dahlem.
82. *Beißner*, Ökonomierat, Wörrstadt.
84. *Frenkel*, Bankier, Berlin.
85. *Rebmann*, Forstmeister a. D., Freiburg i. B.
87. *Goeze*, Dr., Berlin.

Jahrestag 1926 in Passau.

Die Unterbringung der Teilnehmer in Gmunden und Salzburg ist während der Zeit des größten Touristen-Verkehrs, 10. Juli bis 20. August, unmöglich. Unsere Jahresversammlung wird daher in der letzten Augustwoche stattfinden.

Passau, Donaufahrt bis Linz, Gmunden, Ischl, Salzburg. Die ausführlichen Programme werden Ende Mai den Mitgliedern in dem ihnen kostenlos zugehenden »Finnlandbuch« beigelegt. Es gehen der DDG. jährlich viele Drucksachen und Briefe auf der Post verloren, die leider nicht mehr die absolute Zuverlässigkeit wie in der Zeit vor dem Kriege besitzt. Wer bis 1. Juli das ausführliche Programm bez. Unterbringung, Zeiteinteilung usw. nicht erhalten hat, wolle es beim Präsidenten mittelst Postkarte einfordern.

Für spätere Jahrestage eignen sich folgende Orte, in deren Nähe sich große dendrologische Sehenswürdigkeiten befinden:

Westen	Osten	Norden	Süden	Mitte
Köln	Beuthen	Kiel	Lindau	Dessau
Kleve	Bromberg	Rostock	Stuttgart	Guben
Osnabrück	Liegnitz	Schwerin	Nürnberg	Magdeburg

Für 1927 ist Rostock vorläufig in Aussicht genommen. Es sollen von dort aus alle dieselben Veranstaltungen ausgeführt werden, die im Programm für 1914 vorgesehen waren, das durch den Kriegsausbruch nicht ausgeführt werden konnte.

Bisherige Jahresversammlungen.

	Mitglieder	Versammlungsort	Teilnehmer
1892	107	Karlsruhe (Gründung)	33
93	156	Leipzig	40
94	178	Mainz	32
95	215	Kassel	42
96	267	Wörlitz	33
97	291	Hamburg	40
98	342	Darmstadt	45
99	368	Dresden	50
1900	427	Karlsruhe	60
1	475	München	40
2	504	Hannover	60
3	680	Breslau	50
4	841	Düsseldorf	45
5	1018	Konstanz (Schweiz)	55
6	1225	Oldenburg	75
7	1530	Stralsund (Dänm., Schwed.)	148
8	1815	Kolmar	159
9	2160	Kottbus	173
1910	2500	Metz (Frankr., Belgien)	147
11	2720	Danzig	136
12	2875	Augsburg	183
13	3280	Aachen (Belgien)	108
14	3199	(Kriegsausbruch)	
15	3187	Frankfurt a. O.	54
16	3211	Trier (Luxemburg)	73
17	3390	Berlin (25j. Jubil.)	136
18	3550	Frankfurt a. M.	123
19	3678	Eberswalde	123
1920	3931	Braunschweig	220
21	4265	Heidelberg	235
22	4815	Königsberg i. Pr.	246
23	5800	Gotha	231
24	6200	Münster i. W.	243
25	6935	Altona (Finnland)	286

Die Kassenrechnung 1924—25 wurde vom geschäftsführenden Präsidenten den beiden rechnungsprüfenden Ausschußmitgliedern, Herren *Herre* und *Kirchner* übersandt und in Ordnung befunden. Sie liegt bei der Jahresversammlung zu jedermanns Prüfung aus. Das Vermögen der Gesellschaft beläuft sich Anfang Juli auf 16013,51 Goldmark.

Zahlungsfehler.

1. Auf zahlreichen Zahlkartenabschnitten ist Name und Adresse des Absenders überhaupt vergessen!

2. Auf vielen Abschnitten steht nicht der Name des Mitglieds, sondern »Rentamt« oder »Gutsverwaltung«.

In beiden Fällen läßt sich der Absender, wenn überhaupt, nur durch sehr lästigen Briefwechsel mit den betreffenden Postämtern oder den betreffenden Verwaltungen feststellen, dessen Unkosten wir erbitten müssen.

3. Sehr viele Mitglieder senden die Geldscheine brieflich, statt mit Postzahlkarte. Dadurch erwachsen dem Absender unnütze höhere Portokosten und unserer Geschäftsleitung eine ganz zwecklose Mehrarbeit!

Reichssubvention. Auch in diesem Jahre wurden der DDG. vom »Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft« 1000 M überwiesen. Wir können diese Beihilfe mit besonderer Genugtuung als ein Anerkenntnis unserer dem Vaterlande so nützlicher Arbeit begrüßen. Dem Ministerium ist unser tiefgefühltester Dank ausgesprochen.

Geldspenden sind uns in reicher Zahl zuteil geworden. Es spendeten die Herren:

a) Von den nicht lebenslänglichen Mitgliedern, die Herren:

N. N., Berlin	200,00 M
Bermes, H., Viersen	15,00 „
Graf von Posadowsky, Blottnitz	15,00 „
Frhr. von Rheinbaben, Dahlem	15,00 „
Hurter, Quezaltenango (Guatemala)	12,50 „
Luyken, Velp (Holland)	7,50 „
sowie mehrere je	5,00 „

b) Von den lebenslänglichen Mitgliedern die Herren:

Hoff, Harburg	100,00 M
Goßmann, Hamburg	50,00 „
Stern, Neckargemünd	20,00 „
Keßler, Haag (Holland)	17,00 „
Burggraf zu Dohna, Waldburg	10,00 „
Wien, Wedel	10,00 „
sowie mehrere je	5,00 „

Für diese so opferwillige und werktätige Förderung unserer Bestrebungen, sprechen wir den verehrten Herren auch an dieser Stelle hocherfreut unseren tiefgefühltesten Dank aus. Die DDG. kann über dies so überaus dankenswerte Wohlwollen und diese freundliche Anerkennung ihrer Leistungen nur auf das angenehmste berührt sein und wird den gütigen Spendern ihre Dankbarkeit dauernd erhalten.

Unsere hochverehrten lebenslänglichen Mitglieder wollen gütigst bedenken, daß ihre damalige einmalige Zahlung von 100 M durch die unverschuldete Inflation leider so gut wie überhaupt nicht mehr vorhanden ist, während sie doch das umfangreiche, inhaltsvolle und auch buchhändlerisch wertvolle Jahrbuch alljährlich kostenlos weiter erhalten. Es wird Ihnen daher dringend wie herzlichst nahe gelegt, eine in diesem Falle nur gerechterscheinende Aufwertung vorzunehmen, wie es von vorstehenden Herren in einsichtsvoller, bedankenswerter Weise bereits voll oder doch teilweise geschehen ist.

Dank hat die DDG. überaus vielen Gönnern und Freunden abzustatten.

Neue Mitglieder wurden sehr zahlreich geworben.

1 neues Mitglied meldeten 201 Herren
2 neue Mitglieder meldeten 66 Herren
3 neue Mitglieder meldeten die Herren:

Ansorge, *C.*, Kl.-Flottbek
Börner, Dorpat
Dallmer, Baudach
Dintelmann, Bonn
Eichler, Pöhla
Freckmann, Landsberg
Freitag, Küstrin
Frenkel, *R.*, Berlin-Grunewald
Fritsch, Berlin-Steglitz
Grubbauer, Graz
Haase, Elmshorn
Heydenreich, Bornim
Hoemann, Düsseldorf
Holldorf, Prälank
Kähler, Ronsdorf
Kohl, Cronberg
Kordes, Elmshorn
von Kuenheim, Stollen
Kuhlmann, Lemgo
Kellner, Amorbach
Liese, Eberswalde
Mahler, Hildburghausen
Nachtigall, Herzberg
Niermann, Recklinghausen
von Oheimb, Woislowitz
Reichelt, Oppeln
Richter, Freital
Rösch, Wohla
Schipper, Dyck
Schlegel, Speckenbüttel
Schlüter, Hamburg
Sommer, Berlin-Dahlem
Sulger, Nürnberg
von Trotha, *Th.*, Scopau
Weigert, Chemnitz
Wichmann, Harburg
Winter, Lemgo

4 neue Mitglieder meldeten die Herren:

von Borries, Steinlacke
Diederichsen, Pries
Frerichmann, Insterburg
Frisch, Frankfurt a. M.
Grieger, Ronsdorf
von Gronau, Schönwäldchen
von Hagen, Langen
Koch, Bad Reichenhall

Kohaut, St. Johann
Lange, Greifswald
Müller, Lünen-Süd
Oettel, Neu-Falkenrehde
Petza, Königsberg
von Schroeter, Nieborowitz
Siems, Plaue
Sprunk, Königsberg
Wulff, Simferopol

5 neue Mitglieder meldeten die Herren:

Badke, Beuren
Bailly, Krefeld
Bauschatz, Fürstenberg
von Below, Königsberg
Döring, Berlin-Dahlem
Flamm, Ganz
Hirsch, Bogendorf
Hoffmann, Trier
Kalau vom Hofe, Mittelröhrsdorf
Kiehne, Berlin-Steglitz
Kolditz, Dortmund
Kretschmer, Gera
Moritz, Passau
Noack, Berlin-Mariendorf
Räß, Schaaren
Ronai, Lackenbach
Schwerdtfeger, Essen
Stadler, Bottrop,
Töllner, Bremen
von Trotha, W.-D., Halle
Wiggen, Oranienburg,
Wittmann, Tharandt

6 neue Mitglieder meldeten die Herren:

Krüger, Pulsberg
Lauche, Muskau
Moes, Guben
Ostermann, Halstenbek
Röcken, Hochlar
Schultz, Lindicken
Tutenberg, Altona
Vorpahl, Züllchow
Wiebke, Dortmund
Zentgraf, Lauterbach

7 neue Mitglieder meldeten die Herren:

von Büngner, Puchow
Liebscher, Klagenfurt
Welz, Neurode

9 neue Mitglieder meldete:
Hahn, Ludwigshafen

10 neue Mitglieder meldete:
Weidner, Braunschweig

11 neue Mitglieder meldete:
Eisenblätter, Königsberg

14 neue Mitglieder meldeten:
Hendrich, Oranienburg
Hoffmann, P., Frankfurt a. M.

15 neue Mitglieder meldete:
Kneiff, Nordhausen

32 neue Mitglieder meldete:
Buerbaum, Düsseldorf

35 neue Mitglieder meldete:
von Glasow, A., Balga

42 neue Mitglieder meldete:
Steinberg, Hohenstein

70 neue Mitglieder meldete:
Uedinck, Gelsenkirchen

Nachstehend die Liste der Mitglieder, die seit ihrer Angehörigkeit zur DDG. mehr als 20 neue Mitglieder geworben haben. Sollte diese Liste nicht vollständig sein, oder die angegebenen Zahlen nicht zutreffen, so würde der Vorsitzende für eine recht baldige Benachrichtigung bezw. Vervollständigung sehr dankbar sein.

Kneiff, Nordhausen	20	*Langer*, Helmstedt	37
Köhler, Homburg v. d. Höhe	20	*Hahn*, Ludwigshafen	42
Schubert, Abano	20	*Glogau*, Geisenheim	43
Leman, Arntowo	21	*Eyb*, Zürich	46
von Klitzing, Dieckow	26	*von Oheimb*, Woislowitz	46
Merzenich, Köln	27	*Weiße*, Nürnberg	57
Frau von Scholten, Wiesbaden	27	*Frhr. von Minnigerode*, Silkerode	81
Loth, Berlin-Treptow	31	*Uedinck*, Gelsenkirchen	120
Buerbaum, Düsseldorf	32	*Steinberg*, Hohenstein	172
Graf von Wilamowitz, Gadow	36	† *Peters*, Lübeck	235
Frenkel, H., Berlin	37	*von Glasow, A.*, Balga	296

Die Herren *Uedinck* und *Steinberg*, die in diesem Jahre ihr erstes Hundert überschritten haben, erhielten als besondere Anerkennung ihrer vorbildlichen Werbetätigkeit jeder eine massive silberne Brot- oder Obst-Schale mit entsprechender Widmung. Herr *von Glasow* wird im kommenden Jahre voraussichtlich schon zum dritten Male ein sichtbares Zeichen der dankbaren DDG. erhalten. Mögen diese »Mehrer des Reiches der DDG.« recht vielen anderen Mitgliedern als Vorbild dienen!

Bei der Vorbereitung und Durchführung des Jahrestages haben die Herren

Ansorge, C., Kl. Flottbek
Buch, Krupunder
von Ehren, Kl. Flottbek
Fitschen, Altona
Lütgens, Tannenhöft
Titze, Friedrichsruh
Tutenberg, Bahrenfeld
Wesselhöft, Nierstedten

sich ganz besonders verdient gemacht und in aufopfernder, nicht genug zu dankender und anzuerkennender Weise das hervorragende Gelingen dieses so schönen Jahrestages bewirkt. Besonders Herr Gartendirektor *Tutenberg* hat sich unseren allergrößten Dank hierbei erworben.

In freigebigster Weise bewirteten die große Schar der Teilnehmer Herr *C. Ansorge* und Herr *Lütgens*, sowie die gesamten Herren Pflanzenzüchter in Halstenbek. Allen diesen Herren wird die so überaus freundliche und entgegenkommende Aufnahme unvergessen bleiben!

Photographien spendeten alle die Herren, die zu ihren Aufsätzen in diesem Jahrbuche die dort zu findenden Abbildungen beisteuerten. Außerdem sandten Bilder die Herren

S. k. H. Herzog von Braunschweig,
Graf Dubsky, Ziadlowitz,
Franz, Fürberg-Salzburg,
von Grünberg, Bruchhof,
Schipper, Schloß Dyck,
Suringar, Wageningen,
Wesselhöft, Nienstedten,
Wichmann, Harburg,

sowie die vereinigten Halstenbeker Herren.

Von der Reise in Finnland sandten sehr zahlreiche Aufnahmen die Herren

Barth, Charlottenburg,
Frhr. v. Ditfurth, Lemmie,
von Hake, Kl. Machnow,
Rincklake, Münster,
Scherping, Granow.

Es liegt noch eine weitere finnländische Photo-Sendung vor, von der sich der gütige Einsender leider nicht feststellen läßt.

Bildstöcke lieh uns bereitwilligst der Kreisausschuß des Kreises Oberbarnim in Freienwalde zu dem Aufsatze des Herrn Landrats *von Thadden*, sowie die Stadt Altona mit den Bildern ihres Volksparks.

Bücher gingen ein: die im »Büchertisch« besprochenen, der an alle Teilnehmer der Jahresversammlung verteilte Führer durch die Stadt Altona, gespendet von Herrn Oberbürgermeister *Brauer*, sowie ein Führer durch die Insel Mainau mit Pflanzen-Verzeichnis von Herrn Hofgärtner *Nohl*.

Samen spendete *S. Durchl.* der *Fürst von Putbus* (Ginkgo biloba), Herr *Hoffmann, Weinheim* (Cedrus libani) sowie im Tauschwege die botanischen Institute von Moskau, Nikita (Krim) und Fukuoka (Japan).

Presse-Propaganda haben uns in dankenswertester Weise viele Mitglieder geleistet; so die Herren

Ahrens, Lichterfelde, in amerikanischen Fachzeitschriften.
Barth, Berlin, die Gartenwelt.
Dix, Holland, Handelsblad voor den Tuinbouw.
Grisson, Ahrensburg, Stormansche-Zeitung.
von Killisch-Horn, Reuthe, Berliner Börsen-Zeitung.
Luyken, Weener, im Preisverzeichnis der Firma *H. A. Hesse*.
Merzenich, Köln, in Rheinischen Blättern.
Saathoff, Berlin, die Gartenwelt.
Voigtländer, Dresden, Moellers Deutsche Gärtner-Zeitung.

Alle Mitglieder, die der Presse irgendwie nahe stehen, mögen bedenken, daß sie durch derartige Artikel das weitere Aufblühen der DDG. außerordentlich fördern. Unsere Gesellschaft ist namentlich in forstlichen Kreisen noch viel zu wenig bekannt. Es wäre daher überaus wünschenswert, wenn in möglichst vielen Jagd- und Forst-Zeitschriften für uns eine kräftige Propaganda gemacht würde.

Das Namenverzeichnis dieses Jahrbuches stellte Prof. Dr. *Höfker*, Dortmund, her — eine überaus zeitraubende Arbeit, die, ebenso wie im Vorjahre, von dem genannten Herrn in sorgfältigster und mustergültiger Weise ausgeführt wurde.

Bei der Korrektur des Jahrbuches unterstützte den Vorsitzenden in diesem Jahre Herr *P. Kache*, Berlin-Baumschulenweg.

Der Druck des Jahrbuches ist trotz der widrigen Verhältnisse von den Herren *Beyer* und Dr. *Mann* in Langensalza wieder in vorzüglicher und nicht genug anzuerkennender Weise ausgeführt.

Allen diesen vorgenannten Herren sei der herzlichste tiefgefühlteste Dank der DDG. ausgesprochen; sie wird nie vergessen, was sie der Anhänglichkeit und Opferwilligkeit ihrer Mitglieder auch in diesem Jahre wieder zu verdanken hatte, und wird die Namen aller derer, die sich ihr als wahre Freunde erwiesen haben, hoch in Ehren halten!

Jahrbuch 1926 und Finnlandbuch. Die Mitglieder erhalten im Jahre 1926 nicht nur das alljährliche Jahrbuch, sondern noch außerdem ein ebenso umfangreiches »Finnlandbuch«, das auch ein vollständiges Mitglieder-Verzeichnis enthalten wird. Alle Bücher werden von jetzt ab gebunden geliefert. — Trotz der Lieferung zweier Bücher wird der Jahresbeitrag (Inland 5 M, Ausland 7,50) nicht erhöht.

Alte Jahrbücher der DDG.

Die in nachstehender Liste fehlenden Jahrgänge sind leider völlig vergriffen und nicht lieferbar. Neudruck kann vorläufig noch nicht stattfinden. Bei Nachbestellungen treten folgende Preise ein:

1899—1902 (ein Band), 1903—1905 (ein Band), je Band	12 M
1914, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23 je	8 „
1924, 25	10 „

Porto und Verpackung außerdem.

Es wird dringend gebeten, den Betrag für die Bücher nicht vorauszusenden, da sonst das Porto, das je nach Gewicht und Zone verschieden ist, wieder besonders durch Nachnahme erhoben werden müßte, wodurch dem Besteller zwecklos doppelte Portokosten entstehen würden.

Die Bestellungen werden gesammelt und kommen nur an jedem Monatsersten zur Versendung, was gütigst zu beachten ist.

An Nichtmitglieder und Buchhandlungen kann nichts abgegeben werden, da die Vorräte nur noch gering sind und in erster Linie den neu hinzutretenden Mitgliedern zur Verfügung stehen müssen. Wer obige Bücher wünscht, muß also Mitglied werden.

Denen, die versuchen wollen, sich vergriffene Jahrgänge zu verschaffen, sei geraten, sich an die Hinterbliebenen verstorbener Mitglieder zu wenden (s. vorn die Liste der Verstorbenen).

Adressen-Änderungen sind stets mitzuteilen. Die Portokosten, die durch Nachforschungen und dann nochmalige Sendung des Jahrbuches entstehen, müssen von dem betreffenden Mitgliede getragen werden.

Wendisch-Wilmersdorf (Post: Thyrow), den 1. Dezember 1925.

Der geschäftsführende Präsident:
Dr. *Fritz Graf von Schwerin.*

Statuten der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft.

Zweck.

§ 1. Die DDG. hat den Zweck, Bäume und andere Gehölze kennen zu lernen, auf ihren Nutzen und Zierwert zu prüfen, sowie die Kenntnis und den Anbau der geeigneten Formen in Deutschland zu verbreiten.

§ 2. Zu diesem Zwecke sollen Arborete, dendrologische Gärten und Versuchsstationen in möglichst verschiedenen Lagen des Landes gefördert und besucht werden.

§ 3. Den wissenschaftlichen Arbeiten und Forschungsreisen auf dem Felde der Dendrologie soll eine besondere Aufmerksamkeit und Unterstützung zuteil werden.

§ 4. Die Arbeiten der Gesellschaft werden durch den Druck zur Kenntnis der Mitglieder gelangen.

Mitgliedschaft.

§ 5. Die Mitgliedschaft wird durch Vorausbezahlung des Jahresbeitrages erworben.

§ 6. Ehrenmitglieder und korrespondierende Mitglieder sind nicht zur Zahlung von Beiträgen verpflichtet.

§ 7. Das Mitgliedsjahr beginnt nicht mit dem Tage des Eintritts eines neuen Mitgliedes, sondern es deckt sich mit dem Kalenderjahre, in dem der Eintritt erfolgt ist.

§ 8. Lebenslängliches Mitglied kann man werden durch einmalige Einzahlung des 20fachen Betrages des einfachen Jahresbeitrages.

§ 9. Der Vorstand kann die Aufnahme eines Mitgliedes (wegen Bescholtenheit, Konkurs oder aus anderen gewichtigen Gründen) ablehnen. Gegen einen ablehnenden Bescheid des Vorstandes kann Einspruch bei dem Rat erhoben werden. Dessen Bescheid ist endgültig.

Jahresbeitrag.

§ 10. Der Jahresbeitrag für die Mitglieder, deren Sendungen dem deutschen Inlandsporto unterliegen, beträgt 5 Goldmark; der der Mitglieder mit Auslandsporto $7^1/_2$ Goldmark.

§ 11. Der Beitrag für lebenslängliche Mitgliedschaft beträgt für erstere 100 GM., für letztere 150 GM.

§ 12. Die Goldmark soll ständig mit $^{10}/_{42}$ U. S. A. Dollar berechnet werden.

§ 13. Wer von den alten Mitgliedern erst nach dem 1. März zahlt, hat für jeden Monat weiterer Säumnis 10% des Beitrages mehr zu entrichten; die im Laufe des Jahres neu Eintretenden jedoch vom zweiten Monat nach ihrem Eintritt an gerechnet. Die Unkosten der Mahnungen sind zu ersetzen.

§ 14. **Ab 1. Mai unterliegen rückständige Beiträge der Einziehung durch Postnachnahme.**

§ 15. Mitgliedskarten und Quittungen für den Jahresbeitrag werden nicht ausgegeben. Als Quittung muß die bei der Einzahlung empfangene Postquittung genügen.

Verwaltung.

§ 16. Die Gesellschaft verwaltet ihre Angelegenheiten selbständig durch die Generalversammlung, den Rat und den Vorstand. Der Vorstand besteht aus einem geschäftsführenden Präsidenten und einem oder mehreren Vizepräsidenten; ersterer leitet die Arbeiten der Gesellschaft, verwaltet die Kasse und vertritt die Gesellschaft nach außen.

§ 17. Der geschäftsführende Präsident kann für die von ihm benötigte Schreibhilfe sowie für die Vorbereitung und Durchführung der Jahrestage eine angemessene Entschädigung erhalten.

§ 18. Die Tätigkeit des Vorstandes wird durch den »Rat« unterstützt. Dieser besteht aus mindestens 25 Mitgliedern, die hauptsächlich die Aufgabe haben, die Gesellschaft in ihren Bezirken zu verbreiten und zur Geltung zu bringen. Solange die Zahl 25 nicht erreicht ist, hat der Vorstand die Pflicht, geeignete Ratsmitglieder ausfindig zu machen und zu bestellen.

§ 19. Ratsherren der DDG., die eine Reihe von Jahren kein Interesse für die Gesellschaft zeigen und sich an deren Arbeiten nicht in irgend einer Weise (Vorträge, Aufsätze, Werbung, Jahrestage) beteiligen, scheiden aus dem Rat wieder aus.

Generalversammlung.

§ 20. In jedem Kalenderjahre soll einmal eine Generalversammlung abgehalten werden an Orten, die dendrologisch Wichtiges bieten, wobei darauf Rücksicht zu nehmen ist, allen Teilen Deutschlands gerecht zu werden.

§ 21. In der Generalversammlung wird der Geschäftsbericht vom Vorstande erstattet und die vom geschäftsführenden Präsidenten zu führende Rechnung gelegt. Die Versammlung wählt den Vorstand, den Rat und zwei Rechnungs-Revisoren für die Dauer der nächsten Geschäftsperiode.

§ 22. Die Wahlen erfolgen durch absolute Stimmenmehrheit. Bei Stimmengleichheit entscheidet das Los, durch die Hand des Vorsitzenden gezogen.

§ 23. Der Beratung und Beschlußfassung der Generalversammlung sind außer den Wahlen und der Rechnungsabnahme noch vorbehalten:

Ernennung von Ehrenmitgliedern.
Wahl des nächstjährigen Versammlungsortes.
Erledigung der mindestens zwei Monate vorher bei dem Vorstande eingegangenen Anträge.
Statuten-Änderungen.

§ 24. Vorschläge zu Ehrungen einzelner Personen sind nicht mündlich in der Jahresversammlung, sondern mindestens 2 Monate vorher schriftlich beim Vorstande zu beantragen.

Austritt.

§ 25. Der Austritt aus der Gesellschaft ist vor dem 1. Dezember dem Vorstande schriftlich anzuzeigen. Andernfalls bleibt die Verpflichtung zur Zahlung des nächsten Jahresbeitrages bestehen.

§ 26. Gerät ein Mitglied in Konkurs, so scheidet es gleichzeitig mit der Konkurserklärung von selbst und ohne weiteres aus der Gesellschaft aus.

§ 27. Der Ausschluß eines Mitgliedes wegen Bescholtenheit oder anderer gewichtigen Gründe erfolgt durch Beschluß einer gemeinsamen Sitzung des Vorstandes und Rates, soweit dessen Mitglieder der Einladung gefolgt sind. Der Beschluß erfolgt durch Stimmenmehrheit. Der Betreffende kann unter Darlegung der einschlägigen Verhältnisse einen nochmaligen Beschluß verlangen; dieser zweite Beschluß bleibt endgültig.

Verkehr.

§ 28. Die Korrespondenz der Mitglieder ist an den geschäftsführenden Präsidenten zu richten.

Mitteilungen des Vorstandes.

Niederländische Dendrologische Gesellschaft. Nach Mitteilung des Herrn *van Laren*, Hortulanus des Botanischen Gartens in Amsterdam, ist auch in Holland eine »Dendrologische Gesellschaft« gegründet. Wir wünschen ihr Glück und Gedeihen!

Samen selbst zu ernten. Die Mitglieder werden eindringlich darauf hingewiesen, daß sie den etwa vorhandenen Samen ihrer eigenen Exoten sorgfältigst sammeln und aussäen lassen. Es ist dringend nötig, daß diese, für Deutschland so wichtigen und nützlichen Werte nicht ungenützt verkommen. Was man nicht selbst aussäen kann oder will, werden die forstlichen Versuchsanstalten (Eberswalde, Braunschweig, Stuttgart, Freiburg, Grafrath u. a.) oder die Samenhandlungen aufs bereitwilligste käuflich erwerben.

Douglas-Samen (Pseudotsuga taxifolia viridis, Küsten-Douglasfichte) wird uns von durchaus zuverlässiger Seite zum ungefähren Preise von 24 M das Kilo ab Nordwest-Amerika angeboten, so daß das Kilo sich in Deutschland auf wenig mehr als 30 M stellen würde.

Exoten-Samen. Unser früher lange Zeit in Japan ansässiges korrespondierendes Mitglied, Herr *Alfred Unger*, Heidelberg-Schlierbach, ist in der Lage, japanische und auch amerikanische Samen (Larix leptolepis, Abies grandis, Douglasfichte, und viele andere) sehr preiswert zu besorgen. Anfragen direkt bei ihm.

Wildobst-Samen. Die Herren Förster *Birke* in Straßenau bei Braunau, Böhmen, und *von Wulffen* in Wendgräben bei Loburg (Bez. Magdeburg) bitten um möglichst reiche Zuwendungen von Samen wilder Äpfel, Birnen und Kirschen unter Preisangabe. Die glücklichen Besitzer solcher alter Wildobstbäume werden dringend gebeten, diese äußerst wertvollen Früchte nicht ungeerntet umkommen zu lassen.

Bedrohte Gärten. Immer aufs Neue erhalten wir Mitteilungen, daß der dendrologische Bestand der Gärten von Sanssouci, Schwetzingen und Woerlitz wegen durchgreifender gärtnerischer Änderung bedroht sei. Die DDG. ist weder zuständig noch durch den Augenschein unterrichtet, um sich hierbei einmischen zu können und kann nur von den zuständigen Behörden hoffen, daß hierbei keine hervorragenden Seltenheiten oder gar Naturdenkmäler zerstört werden.

Allee-Verschandelungen. Die DDG. bittet ihre Mitglieder um Vorschläge und Anregungen, auf welche Weise die Telegraphen- und Telephon-Leitungen längs der Wege angelegt werden könnten, ohne die jetzt übliche Verschandelung der Alleebäume zu verursachen. Das Resultat dieser Umfrage soll der Behörde unterbreitet werden.

Ulmen-Krankheit. Die sehr zahlreichen Anfrager bezüglich des um sich greifenden Ulmensterbens werden gebeten die Arbeit des Herrn Dr. *Pape*, 1924, S. 184, zu lesen, die alles enthält, was bis heute darüber bekannt geworden ist.

Eine Monographie der Gattung Ulmus hat Herr Dr. *Paul Rüster*, Breslau I, Schweidnitzer-Straße 32, übernommen und bittet um Mitteilungen aller Art über Ulmen. Vor allem sind die großen führenden Baumschulen gebeten, ihm möglichst lückenlose Verzeichnisse der im Baumschulwesen bekannten Gartenformen mit kurzer Beschreibung zu senden, auch von denen, die heute vielleicht nicht mehr im Handel sind. Ferner bittet Herr Dr. *Paul Rüster*, ihm wenn irgend möglich von jeder Ulmen-Art, -Varietät und -Form zwei junge Pflanzen gütigst zu überlassen, um Studien am lebendigen Material machen zu können. Wir bitten unsere hochverehrten Baumschul-Mitglieder im Interesse der Wissenschaft und im Interesse unserer DDG.

dieses kleine Opfer zu bringen: Den Baumschulen *Späth* und *Hesse* sei aufs herzlichste gedankt, daß sie auf unsere Bitte Herrn Dr. *Rüster* in Breslau bereits sehr zahlreiches lebendes Material an Ulmen-Arten und -Formen sandten.

Spezial-Kenner. Wir bitten alle diejenigen unserer Mitglieder, die sich zur Anpflanzung und zum Studium einer ganz besonderen Gehölzgattung (Baum oder Strauch) entschlossen haben, uns ihre Adresse und die gewählte Spezial-Gattung mitzuteilen.

Kleine dendrologische Beobachtungen sind erwünscht zum Abdruck in den »Kleinen Mitteilungen«, vgl. Seite 373 dieses Jahrbuches. Möglichst nur einseitig beschriebene Bogen.

Silva-Tarouca Kulturhandbücher werden immer noch vielfach bei uns bestellt. Die DDG. hat mit dem Vertrieb dieser Bücher nichts zu tun, auch erhalten die Mitglieder der DDG. keine Preisermäßigung.

Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft Nr. 35. 1925.

Die in Europa und dem Mittelmeergebiet wildwachsenden Tannen.

Von Dr. **Johannes Mattfeld**, Berlin-Dahlem.

Mit 10 Tafeln.

Die Tannen, die durch die ganze nördliche gemäßigte Zone von Europa durch Vorder- und Zentral- bis Ostasien und Sibirien und weiter in Ost- und Westamerika südlich bis Mexiko verbreitet sind, gehören seit langem zu den schönsten und beliebtesten Bäumen unserer Parks. Sie bilden aber eine große Zahl oft nicht leicht unterscheidbarer Formen und Arten. Es ist daher kein Wunder, daß sie vielfach das besondere Interesse der Dendrologen gewonnen haben, und daß die rein dendrologische Literatur über sie, die sich also im wesentlichen die in den Gärten kultivierten Formen und Individuen zur Grundlage genommen hat, schon beträchtlich angeschwollen ist. Es braucht nur an die bekannten »Nadelholzkunden und Dendrologien« von *Koehne*, *Beißner*, *Carrière*, *Gordon*, *Loudon*, *Lawson*, *Antoine*, *Elwes* and *Henry*, *Dallimore* and *Jackson* und die Monographie von *Hickel* (Bulletin de la Société Dendrologique de France Bd. 1906 S. 45—58; 1907 S. 5—18, 41—48, 82—86; 1908 S. 5—10, 179—185, 201—208; 1909 S. 13—21) erinnert zu werden.

Viel weniger haben sich die reinen Botaniker auf Grund des am natürlichen Standort gesammelten und in den großen Herbarien aufbewahrten Materials mit der Gattung Abies beschäftigt. Außer den älteren Übersichten der Arten von *Endlicher* (Synopsis Coniferarum, 1847), *Parlatore* (in De Candolle Prodromus Bd. XVI, II, 1868 S. 418—427) und der von *Christ* (Übersicht der europäischen Abietineen [Pinus L.], in Verhandl. Naturf. Gesellsch. Basel, Bd. III 1863, S. 541—557) und den Bearbeitungen der Arten beschränkter Gebiete in den einschlägigen Florenwerken liegen für die europäischen Arten nur wenige interessante Einzelstudien vor (namentlich *Trabut*, L'Abies numidica, in Revue Générale de Botanique Bd. I, 1889 S. 405—414, Tab. 17—18; und *Guinier et Maire*, Remarques sur quelques Abies méditerranéens, in Bull. Soc. Bot. de France Bd. LV, 1908 S. 183—193), während eine botanische Monographie der ganzen Gattung noch fehlt. Sie wäre aber bei dem ungeklärten Formenschwarm, den manche Sippen zu bilden scheinen, und der schwer abzuschätzenden Verwandtschaft der einzelnen Arten zueinander sehr dringend notwendig. Denn nimmt man nur die kultivierten Bäume als Grundlage, so läuft man in mancher Beziehung Gefahr, zu falschen Ergebnissen zu kommen. Oft ist die genaue Heimat des Baumes bald vergessen oder von vornherein unbekannt, und damit fällt das geographische Moment ganz weg, das die Bestimmung der Arten stets sehr erleichtert und bei solch kritischen Sippen wie den Tannen doch immer zu wissen sehr notwendig ist. Es kommt so leicht zu falschen Bestimmungen, als deren Folge wohl die sich in den Dendrologien oft widersprechenden Angaben über einzelne wichtige Artmerkmale, namentlich über den Harzgehalt der Knospen, die Behaarung der Zweige und die Anatomie der Nadeln, aufzufassen sind. Außerdem wissen wir sehr wenig über die Veränderlichkeit der wesentlichen Charaktere durch die Kultur, auf die vielleicht die Ungleichmäßigkeiten des Aussehens der ver-

schiedenen Individuen z. B. von A. Nordmanniana in den Gärten zurückzuführen ist. Dieses kann aber auch die Folge von Bastardierungen sein, die bei dem nahen Beieinander vieler Arten auf dem engen Raum der Parks leicht vor sich gehen kann. Daß eine Hybridisation der Arten unserer Gattung möglich ist, zeigt die Aufzucht der Kreuzungen A. pinsapo × Nordmanniana und A. pinsapo × cephalonica (vgl. *M. T. Masters*, Hybrid Conifers, in Journ. of the Royal Hort. Soc. Bd. XXVI 1901—1902, S. 99—102, 105—110, fig. 25, 32, 33; *Beißner*, Handb. Nadelh., 2. Aufl., S. 126, 127, 134). Außerdem verdanke ich Herrn Prof. Dr. *Graebner* die Mitteilung, daß Versuche, die A. Lowiana im Botanischen Garten in Dahlem mit Pollen von demselben Baum zu bestäuben, stets fehlgeschlagen sind. Es hat also den Anschein, daß diese Art selbststeril ist. Da man aber aus Einzelversuchen noch keine allgemeinen Schlüsse ziehen kann, so wären weitere Untersuchungen in dieser Richtung sehr wertvoll. Sollte es sich bestätigen, daß die Autosterilität überhaupt eine Eigenschaft der Tannen ist, so wird man mit größerem Recht manche der abweichenden Formen der Gärten als Kreuzungsprodukte mit anderen Arten auffassen können. Vorläufig wissen wir aber noch nicht einmal, wie sich die einzelnen Eigenschaften der Tannenarten bei Kreuzungen verhalten: welche Merkmale dominieren, welche rezessiv sind. Interessant ist aber, daß die oben genannten Bastarde die meisten Eigenschaften der A. pinsapo zugunsten der von A. Nordmanniana und A. cephalonica verloren haben.

Will man eine sichere Grundlage für die Beurteilung der kultivierten Sippen gewinnen, so ist es aus all diesen Gründen zunächst einmal notwendig, die Merkmale genau festzulegen, die die Tannen an ihren natürlichen Standorten aufzuweisen haben. Das ist aber viel schwieriger als es zunächst scheinen möchte. Denn da es für einen einzelnen natürlich unmöglich ist, alle Arten an Ort und Stelle zu beobachten, so ist man allein auf das Herbarmaterial angewiesen. Dieses ist aber auch in den großen Herbarien schon für die mitteleuropäische A. alba und dann erst für die kaukasische A. Nordmanniana so knapp und unvollständig, daß es schwer ist, über die Konstanz der unterscheidenden Charaktere bei den für einheitlich gehaltenen Sippen etwas gesichertes auszusagen! Diese Mangelhaftigkeit des Materials rührt wohl vielfach daher, daß die botanischen Sammler solche Bäume vielfach vernachlässigen, denn erstens ist ihre Präparation sehr schwierig — die Zweige, namentlich die zapfentragenden, müssen erst gekocht und dann zwei Wochen hindurch täglich umgelegt werden, um sie gut erhalten zu können — und zweitens ist vielfach der Glaube verbreitet, daß an den Tannen und ähnlichen Bäumen, für die soviel Interesse vorhanden ist, bereits alles bekannt und geklärt sei; als drittes kommt noch hinzu, daß es zu wenig bekannt ist, daß Zweige und Zapfen älterer und jüngerer Bäume, ja daß die unteren und oberen Blätter und Zweige desselben Baumes in ihren morphologischen und anatomischen Charakteren sehr verschieden sein können, so daß man eigentlich nie alle notwendigen Stadien desselben Baumes im Herbar vor sich haben wird, ja oft nicht einmal genau weiß, aus welcher Höhe des Baumes der Zweig entnommen ist. Das alles steigert die Schwierigkeiten sehr, und es ist nicht verwunderlich, daß die einzelnen Autoren bei der Wertung der verschiedenen Formen, wie aus der unten bei den Arten gegebenen Synonymik leicht zu ersehen ist, oft zu sehr verschiedenen Anschauungen gekommen sind. Es kann daher der unten gegebene Versuch einer Darstellung der europäischen und mediterranen Tannen nur ein vorläufiger sein, und ein wesentlicher Zweck der kleinen Arbeit wird erfüllt sein, wenn er zum eifrigen Sammeln und kritischen Studium der wildwachsenden Formen angeregt hat.

Veranlassung zu der Durcharbeitung der europäischen Tannen gab mir der Fund einer Tanne in den Zentralrhodopen in Bulgarien auf einer gemeinsamen Exkursion mit den Herren *Stojanoff* und *Stefanoff* aus Sofia im Sommer 1924. Sie erwies sich dann als identisch mit der Tanne des thessalischen Olymp und der Insel

Thasos, die zusammen sich als die neue Art Abies Borisii regis herausstellten! Die Ergebnisse dieser Studien wurden schon in kürzerer Form im »Notizblatt des Botanischen Gartens und Museums in Berlin-Dahlem, Bd. IX, 1925 S. 229—246 veröffentlicht. Da aber das Problem der europäischen Tannen weitere Kreise als nur die Fachbotaniker interessieren dürfte, so komme ich gerne der Aufforderung unseres verehrten Vorsitzenden des Herrn Dr. *Graf von Schwerin* nach, es im Zusammenhange darzustellen, soweit das bis jetzt vorliegende knappe Material es erlaubt.

Als *Linné* im Jahre 1753 sein epochemachendes Werk die »Species plantarum«, das auch heute noch als die erste und letzte Grundlage und Ausgangspunkt für alle systematischen Studien genommen werden muß, schrieb, war nur erst eine Tanne für ganz Europa und Asien bekannt: unsere mitteleuropäische A. alba (Pinus Picea foliis solitariis emarginatis L. Sp. pl. ed. I, 1753 Bd. II, S. 1001). Zwar war in ihr schon die A. sibirica versteckt, aber *Linné* zitiert *Gmelins* (Fl. sibir. Bd. I, 1747 S. 176) Tannenfund aus Sibirien als Synonym zu seiner Art und unterschied sie nicht. Erst volle 80 Jahre später stellte *Ledebour* bei der Bearbeitung der Flora des Altai fest, daß hier eine besondere Art vorliegt (Fl. Altaica Bd. IV 1833, S. 202), und wir wissen heute, daß die A. sibirica, wie er sie nannte, nichts mit unserer A. alba zu tun hat. Wann diese Art zuerst für Europa festgestellt worden ist, konnte ich nicht ermitteln. Aber sie war die erste Art, die nach der A. alba beschrieben worden ist. Es ging also sehr langsam mit dem Auffinden der Tannen. Nun aber waren die dreißiger Jahre um so ergiebiger. Zunächst brachte *Nordmann* 1836 aus dem Kaukasus eine Tanne mit, die *Steven* als besondere Art erkannte, da sie sich durch die Beblätterung und die Form der Deckschuppe von der A. alba unterscheidet; er beschrieb sie 1838 als A. Nordmanniana, nahm aber noch an, daß neben ihr auch unsere A. alba im Kaukasus vorkomme. Daß der Kaukasus überhaupt Tannenwälder birgt, wußte man schon seit den berühmten Durchforschungen dieses Gebirges durch *Marschall von Bieberstein* (Fl. Taurico-Caucas. Bd. II, 1808 S. 409), der diese Tannen aber für A. alba hielt. Spätere Autoren stellten dann erst fest, daß im Kaukasus nur eine Tanne und zwar die A. Nordmanniana vorkommt. Gleichzeitig beschrieb *Steven* eine Pinus leioclada aus dem Kaukasus, die er von *Szovitz* erhielt; er hält sie für eine Verwandte der Abies alba (bei ihm Pinus Picea), die sich aber durch völlige Kahlheit der Zweige von dieser Art unterscheide. Später wurde aber festgestellt (*Köppen*, *Medwedew*), daß sie nur eine kahle oder verkahlende Form der Abies Nordmanniana ist. Schon im Anfang des achtzehnten Jahrhunderts hatte *Tournefort* auf seiner Orientreise diese Tanne bei Trapezunt im Pontus beobachtet. Er hielt sie aber für A. alba und erst viel später erkannte man ihre Übereinstimmung mit der kaukasischen Tanne.

Fast gleichzeitig wurde wohl der interessanteste Tannenfund in Europa gemacht. Im Jahre 1837 bereiste *Boissier*, der später durch die Erforschung und Bearbeitung des östlichen Mittelmeergebietes so berühmt wurde, sich aber zuerst der westmediterranen Flora zugewandt hatte, Spanien und entdeckte hier im Süden in den Gebirgen der Serrania de Ronda die merkwürdige Tanne, die er im folgenden Jahre unter dem einheimischen Namen A. pinsapo beschrieb, die in so vieler Beziehung von allen anderen europäischen Tannen abweicht.

Ein sehr wechselvolles Geschick hatten die Tannen Griechenlands. Zwar waren sie den Alten natürlich bekannt, doch wußte *Linné* im Jahre 1753 nichts von griechischen Tannenwäldern. *Sibthorp* und *Smith*, die ersten Erforscher der griechischen Flora von Bedeutung, hatten auf allen höheren Gebirgen Griechenlands eine Abies beobachtet, glaubten aber (Florae Graecae Prodromus Bd. II 1813, S. 247), daß sie es mit der mitteleuropäischen Weißtanne zu tun hätten und nannten sie daher Pinus Picea L. Schon im Jahre 1824 wurde eine dieser Sippen von der Insel Kephalonia nach England eingeführt, aber erst 1838 hatte der berühmte englische Koniferenkenner *Loudon* erkannt, daß sie eine besondere durch spitze und

fast rings um den kahlen Zweig stehende Nadeln ausgezeichnete besondere Art sei und beschrieb sie als A. cephalonica. Aber auch die Tanne vom Festlande sollte bald ihre Würdigung finden. Der Berliner Botaniker *Link* hatte 1838 Griechenland bereist und vom Parnaß eine Tanne mitgebracht, die er von der vorerwähnten Inseltanne unterschied und im Jahre 1841 als A. Apollinis beschrieb. Spätere Autoren erkannten aber, daß der eigentliche Unterschied zwischen diesen Sippen nur in dem Grade der Zuspitzung der Nadelspitze liege, und *Halácsy* degradierte die A. Apollinis daher zu einer Varietät der A. cephalonica. Inzwischen aber hatte die Erforschung der Flora Griechenlands besonders durch die Verdienste *v. Heldreichs* große Fortschritte gemacht. Dieser Forscher bekam durch Forstleute 1856 Nachricht von der Existenz einer besonderen Tanne in Zentralarkadien, die durch ihre eigenartige Armleuchterform ausgezeichnet war. Griechische Forstbeamte (1859) und er selbst (1861) untersuchten diese Bestände im Auftrage der *Königin Amalie* von Griechenland, und er benannte sie 1860 in der Gartenflora nach seiner Gönnerin Abies Reginae Amaliae. Und schon im folgenden Jahre 1861 beschrieb er aus dem nördlichen Gebirge der Peloponnes-Halbinsel eine weitere Tanne als A. panachaica. Doch haben diese Sippen den kritischen Untersuchungen späterer Autoren nicht standgehalten, so daß man ihre Namen jetzt allgemein als Synonyme der A. cephalonica führt. Doch scheint über die Wertigkeit der Sippen der griechischen Tannen auch heute noch nicht das letzte Wort gesprochen zu sein (vgl. unten bei A. cephalonica); man wird diese Fragen erst klären können, wenn ein umfangreicheres Material vorliegen wird.

Vorher nun waren andere wichtige Entdeckungen in Kleinasien gemacht worden. 1839 besuchte *Grisebach* den Bithynischen Olymp, der Tannenwälder barg; aber er erkannte nicht die Selbständigkeit dieser schönen Tanne, sondern glaubte unsere mitteleuropäische Weißtanne vor sich zu haben und nannte sie daher in seinen 1841 und 1844 erschienenen Werken über diese Reise Pinus Picea. Auch *Koch* hatte die Olymptanne erhalten; er hielt sie für dieselbe Form, die er selbst bei Trapezunt gesammelt hatte und identifizierte beide im Jahre 1849 mit der Pinus leioclada Steven, indem er sie Pinus Abies β leioclada nannte. *Engler* (1886) und zeitweise auch *Bornmüller* glaubten dann, sie sei mit der griechischen Tanne identisch, während *Bornmüller* später (1894) und dann auch *Guinier* und *Maire* (1908) ihre Verwandtschaft mit A. Nordmanniana erkannten, sie aber irrigerweise mit dieser identifizierten, was *Bornmüller* selbst auch bald erkannte, bis sie Verfasser dann kürzlich (1925) als A. Bornmülleriana beschrieb.

Wir müssen aber noch einmal in die fünfziger Jahre zurückkehren, um einen der wichtigsten Tannenfunde in Kleinasien zu vermerken. Der als ausgezeichneter Botaniker wie als Orientreisender gleichsam bekannte *Kotschy* besuchte im Jahre 1853 den cilicischen Taurus, wo er schöne Tannenwälder fand. Die Art, die in die Gruppe mit kurzen Deckschuppen gehört, erkannte er selbst als neu und beschrieb sie zusammen mit *Antoine* noch im gleichen Jahre als Pinus (Abies) cilicica. Diese Tanne wurde dann zuerst wohl von *Labillardière* auch im Libanon gefunden. Aber auch der französische Dendrologe *Carrière* hatte von einem französischen Konsul in Sayda Tannenzapfen erhalten, die wohl kaum anderswoher als aus dem Libanon stammen können. Er glaubte, diese von den Zapfen der echten A. cilicica unterscheiden zu können und nannte sie daher vorläufig A. selinusia (1856), doch hat sich bisher niemand wieder mit dieser Frage beschäftigt. *Tchihatcheff* führte etwas später (1866) noch neben der A. cilicica vom selben Standort im Taurus eine A. Kotschyana Fenzl ohne Beschreibung auf. Man kann wohl mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß diese mit der A. cilicica identisch ist, da im Taurus nie zwei verschiedene Tannen beobachtet worden sind.

Die nächste bedeutsame Entdeckung führt uns nach Nordafrika. Durch den Capitaine *M. de Guibert* hatten Pariser Botaniker im Jahre 1861 Nachricht von dem

Vorkommen einer Tanne in dem hohen Babor-Gebirge in Kabylien (Algier) erhalten und machten sich noch im selben Jahre auf den Weg, dieses Gebirge zu erforschen. *Letourneux*, *Pernaudière*, *Kralik* und *Cosson* fanden sie auch, und letzterer gab sie als A. pinsapo var. baborensis aus. Am meisten zur Kenntnis dieser Tanne trug dann *de Lannoy* bei, der sie 1863 eingehend an Ort und Stelle studierte. Er stellte fest, daß sie wenig mit der spanischen Tanne A. pinsapo zu tun habe und nannte sie deshalb A. numidica. Diesem Urteil stimmte auch *Trabut* zu (1889), der weiter bemerkte, daß sich A. numidica in mancher Beziehung eher der A. cilicica nähert als der A. pinsapo.

Mehr als 20 Jahre verstrichen nun, bis *Sintenis* im Jahre 1883 auf dem Ida-Gebirge an der Westküste Kleinasiens für die Wissenschaft die Tanne entdeckte, aus deren Holz schon der listige Odysseus sein trojanisches Pferd hatte zimmern lassen. *Ascherson* erkannte sie als neu, und in *Sintenis* Exsikkaten wurde sie als A. equi trojani verteilt. *Ascherson* selbst bemerkte, daß sie eine Zwischenstellung zwischen A. alba und A. cephalonica einnehme und folgerte daraus, daß die Grenzen zwischen den Arten fallen, und diese zu einer Art zusammenzufassen seien. *Boissier* stellte sie deshalb als Varietät zu A. alba (1884), während sie *Guinier* und *Maire* zu A. Nordmanniana ziehen (1908). *Bornmüller* glaubte, sie anfangs (1925) mit A. cephalonica identifizieren zu sollen, hält sie jetzt aber ebenso wie Verfasser für eine eigene Art (briefl.).

Die bereits behandelte A. Bornmülleriana wurde in den Jahren 1889 und 1890 von *Bornmüller*, 1889 und 1892 auch von *Sintenis* für mehrere Gebirge in Paphlagonien (nördliches Kleinasien) nachgewiesen, aber für A. Nordmanniana gehalten. 1892 sammelte *Dingler* sie auch am Gjökdagh in Bithynien, so daß man annehmen kann, daß außer dem Olymp noch andere Gebirge Bithyniens diese Tanne tragen.

Damit wäre die Entdeckungsgeschichte der kleinasiatischen Tannen wohl ziemlich erschöpft, doch bleibt im mittleren und westlichen Mittelmeergebiet noch einiges zu vermerken. Der zweite afrikanische Fund blieb dem zwanzigsten Jahrhundert vorbehalten. Im nördlichen Marokko fand *Joly* 1906 eine Tanne, die *Trabut* untersuchte und als A. marocana beschrieb. Sie steht der A. pinsapo nahe, ist aber noch recht unvollständig bekannt, da Zapfen fehlen und die Tanne bis jetzt ein zweites Mal nicht wieder gefunden worden ist. In Nordafrika sind also bisher nur zwei sehr beschränkte Gebirgsstöcke bekannt, die Tannen tragen.

Es ist bemerkenswert, daß von den Inseln des Mittelmeeres nur wenige der größeren Tannen beherbergen. Es sind, soviel ich weiß, nur Thasos (A. Borisii regis), Euboea (A. cephalonica var. Apollinis), Kephalonia (A. cephalonica), Sizilien (A. nebrodensis) und Korsika (A. alba). Ihre Wertigkeit ist, wie die Namen ausweisen, geklärt. Auf Sizilien gab es, wie die älteren Chroniken erzählen, in den nördlichen Gebirgen früher große Tannenwälder. Man hielt diese Tanne bis vor 20 Jahren für A. alba. Erst als alle Bestände vernichtet waren, und man nur mit Mühe noch einen einzigen Baum aufspüren konnte, da erst erkannten — eine Ironie des Schicksals — zwei sizilianische Botaniker fast gleichzeitig, daß sie sich in wesentlichen Merkmalen von der mitteleuropäischen unterscheidet. *Lojakono Pojero* beschrieb sie 1907 als A. pectinata var. nebrodensis, während *Mattei* 1908 dafür eintrat, daß ihr die Wertigkeit einer eigenen Art beizumessen sei, und sie daher A. nebrodensis nannte.

Noch eine letzte europäische Tanne ist zu erwähnen, die kürzlich (1925) vom Verfasser beschriebene A. Borisii regis. *Stojanoff*, *Stefanoff* und Verfasser sammelten sie 1924 in den Zentralrhodopen in Bulgarien. Bei der Bearbeitung des Materials stellte sich aber heraus, daß dieselbe Art schon viel früher gesammelt und nur verkannt worden war. Am längsten ist sie vom thessalischen Olymp bekannt, wo sie, wenn ich recht ermittelte, *Heldreich* zuerst sammelte, später auch *Bornmüller* und

Sintenis. Alle Autoren haben sie aber für A. Apollinis bezw. A. cephalonica var. Apollinis gehalten. Auf Thasos sammelte sie bisher nur *Bornmüller* (1891). *Halácsy* hielt sie (1893) für A. alba, *Bornmüller* selbst aber (1894) für A. cephalonica. *Turrill* beschrieb die von uns in den Zentralrhodopen gefundene Sippe, als meine Arbeit schon gesetzt war, als A. alba var. acutifolia (1925). Es wird unten ausführlicher zu zeigen sein, daß diese Art nicht als Varietät zu A. alba gezogen werden kann. Und da Varietätsnamen nach den internationalen Nomenklaturregeln auch vor später veröffentlichten Artnamen keine Priorität haben, so hat der Name A. Borisii regis Gültigkeit.

Der Vollständigkeit halber sind nun nur noch zwei irrtümlich beschriebene Arten zu erwähnen. *C. Koch* hatte in seinem Herbar eine Tanne unsicherer Herkunft gefunden, von der er vermutete, daß sie von einem in der Krim kultivierten Baume stamme. Er beschrieb sie 1849 als Pinus (Abies) heterophylla. In seiner Dendrologie (1873) gibt er aber an, daß sie nur ein Zweig aus der Gipfelregion der A. Apollinis (also A. cephalonica) sei. Dagegen ziehen *Dallimore* und *Jackson* (1923) sie zu A. sibirica. Aus welchem Grunde sie das tun, vermochte ich nicht zu ermitteln. Diese Ansicht scheint mir aber wegen der kurzen und spitzen Nadeln der A. heterophylla nicht richtig; doch sind Zapfen, die zur endgültigen Entscheidung notwendig wären, nicht vorhanden.

Im Jahre 1882 beschrieb *W. Lauche* eine A. Eichleri deshalb, weil er die Samen, aus der er die Pflanze zog, von *Radde* aus dem Kaukasus erhalten hatte, und aus diesem Gebirge doch nur A. Nordmanniana bekannt war, von der sich seine Tanne erheblich unterschied. *Hennings* stellte dann (1890) fest, daß sie mit A. Veitchii identisch ist. Der Irrtum ist wahrscheinlich auf eine Verwechselung von Samenproben in der Kultur zurückzuführen.

Aus dieser kurz und summarisch gefaßten Entdeckungsgeschichte der europäischen Tannen ersieht man, wie oft die Tannen neuentdeckter Standorte zuerst verkannt und falsch identifiziert worden sind, und wie sehr die Meinungen der einzelnen Autoren in der Abschätzung der Wertigkeit der Sippen auseinander gegangen sind. Dasselbe kommt auch in den Gesamtbearbeitungen der Gattung zum Ausdruck. Das kann hier natürlich nicht weiter ausgeführt werden; es sei nur als einziges Beispiel auf die Bearbeitung von Abies durch *Parlatore* in *De Candolles* Prodromus hingewiesen. *Parlatore* vereinigt z. B. A. numidica mit A. pinsapo, ferner ist bei ihm A. Nordmanniana und A. alba eine nicht einmal als Formen unterschiedene Art, die von den hier anerkannten Arten auch A. Borisii regis und A. Bornmülleriana noch mit umfaßt, und zu dieser bei ihm Pinus Abies benannten Art stellt er alle zu einer Sippe vereinigten griechischen Formen nur als Varietät: var. cephalonica. Vergleicht man dieses Vorgehen mit dem unten in der Aufzählung der Arten getätigten, so kann es kaum größere Unterschiede in der Fassung des Artumfanges geben. Es wird daher notwendig sein, kurz das Wesen, die Bedeutung und die Konstanz der die Sippen trennenden Merkmale zu besprechen, wobei wir uns im wesentlichen auf das für die kritischen Sippen entscheidende beschränken wollen.

Besonders wichtig war die Prüfung der folgenden Merkmale: die Form und Stellung der Nadeln, die Behaarung der Zweige, das Fehlen oder Vorhandensein eines Harzüberzuges an den Knospen, die Form und Länge der Deckschuppen, und auch der Wuchs, wobei dann noch einzelne ökologische Unterschiede zu berücksichtigen sind, während die Anatomie des Blattes für die Trennung der Sippen von geringerer Bedeutung ist.

Was zunächst den Harzgehalt der Knospen anbetrifft, so ist zu bemerken, daß diese bei allen Arten Harz enthalten, aber die Art und Weise der Absonderung ist sehr verschieden. Während das Harz nach *Grüß* (in Pringsh. Jahrb. Wiss. Bot., Bd. XXIII 1892, S. 642) bei A. alba und wohl auch bei A. Nordmanniana und A. cilicica und in ähnlicher Weise auch bei A. numidica nur in geringer

Menge von den Knospenschuppen nach innen abgeschieden wird und nicht zwischen den Schuppen hervortritt, hüllt es die Knospen der übrigen europäischen Arten als mehr oder weniger dichter Mantel ein. Bei A. alba kann allerdings zuweilen nach *Handel-Mazzetti* die Knospe des Gipfeltriebes stark verharzen, doch dürfte dieser Umstand kaum den Wert des Merkmals wesentlich beeinträchtigen. A. Borisii regis und A. Bornmülleriana und auch A. nebrodensis, die immer in die alba-Nordmanniana-Gruppe gestellt wurden, zeichnen sich im Gegensatz zu diesen durch ziemlich bedeutende Harzausscheidung aus und nähern sich in dieser Beziehung etwas der griechischen Tanne. Auch die Form der Knospen weist einige Unterschiede auf, die man am besten aus den beigefügten Abbildungen ersehen wird. Interessant ist, daß die Knospen bei A. cephalonica nicht einheitlich zu sein scheinen.

Die Haare der Koniferen sind von *Tubeuf* (in Tubeuf, Forstl. naturw. Zeitschr. Bd. V 1896, S. 143) genauer untersucht worden. Doch kam es ihm hauptsächlich darauf an, überhaupt die vielfach in der anatomischen Literatur bestrittene Existenz von Trichomen und ihre Verbreitung bei den Nadelhölzern festzustellen. Von den Systematikern war schon früher das Fehlen oder Vorhandensein einer rauhhaarigen Bekleidung der jungen Zweige zur Unterscheidung von Arten verwendet worden. Mehr oder weniger dicht rauhhaarig sind die Zweige von A. alba, A. Nordmanniana, A. Borisii regis, ebenso wenn auch oft lockerer und früher verkahlend von A. cilicica und A. sibirica. Dagegen sind A. cephalonica, A. equi trojani, A. Bornmülleriana, A. nebrodensis, ferner A. pinsapo, A. marocana, und wohl auch A. numidica stets ganz kahl. Nach *Tubeuf* soll A. cephalonica schwach kurzbehaart sein, aber wahrscheinlich hat er unreines Gartenmaterial benutzt, oder er meint damit mikroskopische Wärzchen, jedenfalls habe ich an keiner griechischen Tanne, auch nicht mit einer sehr starken Lupe, eine Spur von Haaren bemerken können. Auch in den Dendrologien ist A. cephalonica und ebenso ihre var. Apollinis stets als kahl angegeben. Es ist aber wohl zu vermuten, daß A. cephalonica von einer behaarten Sippe abstammt, denn die ersten Zweige der Keimpflanze sind zuweilen rauhhaarig, wie das an von *Bretzl* auf der Insel Kephalonia gesammelten Pflänzchen zu sehen ist. Von A. Nordmanniana ist eine kahle Form (leioclada Steven) beschrieben, deren Natur aber noch sehr unsicher ist. Wahrscheinlich handelt es sich um weiter nichts als um verkahlende Zweige (vgl. auch *Medwedew* in Trud. Tiflick. Bot. Cada, Bd. VIII 1907, S. 36). Soweit an dem mir zur Verfügung stehenden Material festzustellen war, ist das Merkmal der Behaarung konstant, und ihm ist daher für die Abgrenzung der Sippen eine gewisse Bedeutung beizumessen; das gilt namentlich für die Wertung der Sippen A. Borisii regis, A. Bornmülleriana und A. nebrodensis.

Große Unterschiede sind in der Form der Nadelspitze zu beobachten — wenn wir von den bekannten Unterschieden in der Form und Drehung der Nadeln überhaupt absehen. Die beiden Extreme: ausgerandete Nadeln bei A. alba und A. Nordmanniana und spitze bis stechende Nadeln bei A. cephalonica sind durch mehrere Zwischenstufen verbunden. Für den Vergleich der Nadeln ist besonders darauf zu achten, daß man morphologisch gleiche Zweige untersucht, da die Nadelform an verschieden gestellten Zweigen sehr ungleich sein kann. So sind die Nadeln der zapfentragenden Zweige unserer A. alba auch in Deutschland meist spitz und oft stechend, worauf nur wenige Florenwerke und Dendrologien aufmerksam machen (f. spinescens Beck; vgl. ferner Beißner, Handb. Nadelholzk.; Bertoloni, Fl. ital.; Bornmüller, in Notizbl. l. c.). Auch die Keimblätter und die allerersten Nadeln sind bei A. alba nicht ausgerandet — im Gegensatz zu den Nadeln aller übrigen Zweige. Aber natürlich kann dieses Verhalten den Wert des Unterschiedes in der Form der Nadelspitze nicht beeinträchtigen. Sehen wir nun zu, wie sich die übrigen Arten in dieser Beziehung verhalten, so fällt zunächst auf, daß die Nadeln der A. Bornmülleriana, von der wir schon gesehen haben, daß ihre Zweige kahl und die

Knospen verharzt sind, meist ausgerandet, oft aber auch abgerundet sind. Dagegen hat die A. equi trojani des Ida-Berges meist spitze und fast stechende, zuweilen aber auch stumpfe bis schwach ausgerandete Nadeln, die aber auch dann nach der Spitze zu stets deutlich verschmälert sind. Die letzte kleinasiatische Tanne, A. cilicica, ist durch schmale, lange, gerade stets schwach ausgekerbte Nadeln ausgezeichnet. Besonders interessant ist wieder die A. Borisii regis. Sie hat durchgehends einspitzige Nadeln, die oft sogar ziemlich stechend sind, häufiger sieht man aber auch stumpfliche Formen und selten sogar schwach gekerbte. Nehmen wir dazu, daß sie behaarte Zweige und verharzte Knospen hat, so sehen wir leicht ein, daß sie eine Sippe ist, die weder mit A. cephalonica noch mit A. alba zusammengebracht werden kann. Bemerkenswert ist auch die Tanne Siziliens, A. nebrodensis, durch ihre abgerundeten oder schwach ausgekerbten Nadeln. Die Nadelformen der übrigen europäischen Tannen sind bekannt: A. pinsapo und A. marocana spitz, A. numidica abgerundet bis schwach gekerbt, A. sibirica verschmälert und ausgerandet.

Auch die Stellung der Nadeln am Zweig gibt wichtige Anhaltspunkte für die Trennung der Sippen. Da aber zu dem Bekannten nichts hinzugefügt werden kann, braucht nicht näher darauf eingegangen zu werden.

Die Zapfen konnten nur in geringem Grade herangezogen werden, da das Material in den Herbarien im allgemeinen zu knapp ist. Die Form der Fruchtschuppe scheint sehr zu variieren und infolgedessen ein sehr unsicheres Merkmal zu sein. A. pinsapo (A. marocana?), A. numidica und A. cilicica scheiden sich von den übrigen durch die sehr kurzen nicht herausragenden Deckschuppen. Ob sie aber deshalb eine natürliche (d. h. monophyletische) Gruppe bilden, ist wohl zu bezweifeln, denn in den übrigen Merkmalen steht A. cilicica der A. alba-Gruppe näher als der A. pinsapo; doch läßt A. numidica verstehen, wie A. pinsapo aus den anderen ähnlichen Vorfahren entstanden ist. Abies Nordmanniana ist durch ein sehr breites fast quadratisches Endstück der Deckschuppe ausgezeichnet, während es bei A. alba kleiner und schmäler und fast elliptisch ist. Der A. Nordmanniana gleichen darin die A. equi trojani und die A. Bornmülleriana, während A. cephalonica und die A. Borisii regis eine Zwischenstellung einnehmen.

Im Wuchs ist Abies Nordmanniana dadurch besonders charakteristisch, daß der Stamm in seinem unteren Teil nicht wie A. alba nackt wird, sondern seine Zweige weit ausladend herabhängen läßt. Gerade so verhält sich nach dem Zeugnis *Bornmüllers* (Notizbl. l. c.) auch die Tanne des bithynischen Olymp, während A. cephalonica etwas unterschiedliche Wuchsformen annehmen zu können scheint. Die echte A. cephalonica Griechenlands ist wohl auch meist bis zum Grunde beästet, während nördliche Formen (var. Apollinis?) und auch A. Borisii regis sich an A. alba annähern oder eine Zwischenstellung einnehmen. Alle Dendrologien stimmen darin überein, daß A. alba den Stamm bis weit hinauf reinigt, so daß im Alter eine zylindrische Krone zustande kommt. Im Bestande verhält sie sich auch wohl sicherlich so, doch sieht man oft einzelstehende Bäume abgebildet, die eine breit-kegelförmige Krone haben, deren Äste weit herunterreichen. Und anderseits ist die Krone der A. Nordmanniana im Bestande wohl stets schlank zylindrisch und der Stamm bis weit hinauf gereinigt, wie das an der beigegebenen Photographie der Kaukasustanne zu ersehen ist, die Herr Prof. Dr. *E. Pritzel* im Kaukasus aufgenommen hat (Taf. 5). Jedenfalls gewinnt man den Eindruck, daß die in den Gärten gemachten Beobachtungen nicht ohne weiteres auf die Formen am natürlichen Standort übertragen werden dürfen, und daß noch manche genaue Beobachtung an Ort und Stelle zu erfolgen hat, bevor wir etwas genaueres über diesen Gegenstand aussagen können. Zwischen A. alba und A. Nordmanniana müssen auch physiologische Unterschiede bestehen, was wenigstens daraus hervorgeht, daß A. Nord-

manniana im Dahlemer Botanischen Garten ausgezeichnet gedeiht, während A. alba nur kümmerlich vegetiert und meist früh eingeht, wohl infolge von Rauchschäden und der Einwirkung schwefliger Säure.

Aus diesen Zusammenstellungen ergeben sich drei Tannen, die durch bestimmte Merkmale von den namentlich verzeichneten abweichen: einmal die in Südbulgarien, Thessalien und auf Thasos einheimische A. Borisii regis, zweitens die Sippe Bithyniens und Paphlagoniens, A. Bornmülleriana, und drittens die Tanne Siziliens, A. nebrodensis. Als nächste Verwandte dieser Formen kommen die drei Arten A. alba, A. Nordmanniana und A. cephalonica (besonders deren var. Apollinis) in Frage. Diese sind also durch folgende Merkmalskombinationen charakterisiert:

A. alba: Knospen ohne Harzüberzug; Zweige behaart; Nadeln vorn ausgerandet, gescheitelt; Stamm am Grunde nackt; Deckschuppe klein, Spathel elliptisch (Fig. 5).

A. Nordmanniana: Knospen ohne Harzüberzug; Zweige behaart; Nadeln vorn ausgerandet, oberseitig und seitlich aufrecht abstehend; Stamm bis fast zum Grunde beästet; Deckschuppen groß, Spathel fast quadratisch (Fig. 6).

A. cephalonica: Knospen mit starkem Harzüberzug; Zweige völlig kahl; Nadeln spitz bis stechend; fast allseitig abstehend; Stamm am Grunde kahl; Deckschuppen variabel (Fig. 10—16).

Demgegenüber hat A. Borisii regis die folgenden Merkmale: Knospen, auch der Seitenzweige, mit einem schwachen, aber deutlichen Harzüberzug; Zweige behaart, doch früher verkahlend als bei A. alba; Nadeln einspitzig, selten fast stechend, zuweilen abgerundet, selten schwach gekerbt (an der Zweigunterseite), augenscheinlich oberseitig und seitlich aufrecht abstehend, unterster Teil des Stammes nackt; Deckschuppen (bei der Tanne vom Thessalischen Olymp) ziemlich klein, Spathel fast rundlich (Fig. 7).

A. Bornmülleriana ist charakterisiert: Knospen auch der Seitenzweige mit Harz überzogen; Zweige völlig kahl; Nadeln fast stets deutlich gekerbt, doch zuweilen auch abgerundet, oberseitig und seitlich aufrecht abstehend; Stamm bis zum Grunde mit Ästen besetzt; Deckschuppe groß, Spathel breit-quadratisch, vorn schwach ausgerandet (Fig. 9).

A. nebrodensis: Knospen verharzt; Zweige völlig kahl; Nadeln abgerundet oder seltener ausgerandet.

Aus dieser Zusammenstellung der sechs Arten ist zu ersehen, daß wohl zum Teil dieselben Merkmale bei einzelnen Arten wiederkehren, daß aber diese bei allen sechs Arten in ganz verschiedenen Kombinationen auftreten. Man kann dabei kaum sagen, daß diese Art mit jener näher verwandt ist, oder anders ausgedrückt, kann man sagen, daß sie mit dieser so gut wie mit jener verwandt ist; d. h. die Sippen sind koordiniert und nicht subordiniert. Systematisch könnte man nun in zwei Richtungen verfahren. Entweder faßt man alle sechs Sippen zu einer Art zusammen, und stellt sie in dieser Art als Unterarten oder Varietäten nebeneinander, oder man faßt sie alle als besondere Arten auf. Dieses letzte Vorgehen ist entschieden vorzuziehen und scheint mir das einzig mögliche; denn die Gegensätze zwischen den Extremen: A. alba und A. cephalonica sind so groß, daß sie unmöglich in den auch noch so weit gezogenen Umfang einer Art hineingehen. Auch würde dann die Gefahr bestehen, daß noch andere europäische und asiatische Arten folgen müßten, und das Endergebnis wäre vielleicht eine monotypische Gattung Abies. Die morphologischen Unterschiede zwischen den einzelnen Sippen sind so groß, daß ihre Wertung als selbständige Arten durchaus gerechtfertigt ist.

Sehr vorsichtig muß man bei der Benutzung der anatomischen Merkmale sein. Während diese für die Gesamteinteilung der Gattung manchen Anhalt geben und mit Erfolg dafür von *Koehne* u. a. verwendet worden sind, hat ihre Verwendung bei der Abgrenzung der Arten zu manchen Irrtümern Anlaß gegeben. Wichtig ist die

Lage der Harzgänge in den Blättern, die Zahl der Spaltöffnungsreihen auf der Unterseite der Blätter und ihr Fehlen oder Vorhandensein auf der Oberseite, und schließlich die Ausbildung des Hypoderms (Fig. 17—22). Es liegen mehrere größere Untersuchungen über die Blattanatomie vor: *Bertrand*, Anatomie comparée des feuilles des Conifères (Ann. Sci. Nat. 5. sér., Bd. XX 1874, S. 5—153; Bull. Soc. Bot. de France, Bd. XVIII 1891, S. 376), *Mahlert*, Beitr. zur Kenntn. der Anatomie der Laubblätter der Koniferen (Botan. Zentralbl. Bd. XXIV 1885, S. 54), *W. Ramsay M'Nab*, A revision of the species of Abies (Proceedings Roy. Irish Acad. 2. ser. Bd. II 1877, S. 673 bis 704), *Guinier et Maire* (l. c.), *Fedtschenko* (Bull. Herb. Boiss. Bd. VII 1899, S. 191), *Trabut* (l. c.), ferner die Dendrologie von *Koehne* und die Arbeit von *Hickel* (l. c.). Teils halten die Autoren die Anatomie für sehr wichtig und benutzten sie als einziges Einteilungsprinzip der Gattung, teils kommen sie zu der Überzeugung, daß die anatomischen Merkmale nur mit größter Vorsicht benutzt werden dürfen. Wichtig ist z. B. der Nachweis von *Guinier et Maire*, daß die Harzgänge in den Blättern der A. pinsapo oft, namentlich an jungen Bäumen, auf dem Hypoderm liegen. Viele Angaben der Autoren widersprechen sich, namentlich solche, die sich auf die Zahl der Spaltöffnungsreihen und auf die Ausbildung des Hypoderms beziehen. Es ist wohl anzunehmen, daß diese Merkmale zum Teil in der Kultur unter den veränderten Bedingungen abändern. Oft aber auch werden den widersprechenden Angaben falsche Bestimmungen zugrunde liegen; so z. B. wenn *R. M'Nab* im Gegensatz zu allen anderen Autoren angibt, daß er die Harzgänge in den Blättern der A. alba stets im Parenchym liegend gefunden habe. Das wird um so wahrscheinlicher, als er eine Himalaya-Tanne als var. Mooreana zu A. alba zieht. Diese Beispiele könnten leicht vermehrt werden. Sie sind nicht gerade dazu angetan, das Vertrauen in die Wertigkeit der anatomischen Merkmale zu stärken. Darum sind sie im folgenden Schlüssel nur zusammen mit den morphologischen Merkmalen verwertet worden. Anderseits ist es entschieden zu weit gegangen, wenn man den anatomischen Merkmalen jeden wissenschaftlichen Wert für die Gliederung der Gattung abspricht, wie A. Petunnikov (Allgem. Botan. Zeitschr. Bd. VI 1900, S. 125—128) es tut. In Verbindung mit den morphologischen Charakteren richtig abgeschätzt, haben sie schon ihre Bedeutung.

Aus dem Rahmen der übrigen europäischen Tannen fallen nach der Blattanatomie A. pinsapo und A. sibirica beträchtlich heraus. Beide haben im Parenchym liegende Harzgänge, und obwohl beide auch die kurze Deckschuppe gemeinsam haben, ist daraus doch nicht auf eine nähere Verwandtschaft zu schließen; denn in den übrigen — auch in anatomischen — Merkmalen stehen sie sich sehr fern: A. pinsapo mit den beiderseits fast gleich ausgebildeten mit starker Hypodermbildung ausgestatteten Blättern, A. sibirica mit langen, nur unterseits mit Spaltöffnungen versehenen Blättern, die kaum mechanische Zellen enthalten. Darum bringt *Koehne*, obwohl er sonst die Gattung im wesentlichen nach anatomischen Merkmalen gliedert, die A. pinsapo auch in die Gruppe der europäischen Tannen, die sonst alle auf dem Hypoderm liegende Harzgänge haben. Die übrigen Arten unterscheiden sich nur in der Zahl der Spaltöffnungsreihen und in der Dicke des Hypoderms. Nach *Trabut* soll es auch eine Rolle spielen, ob die dem Hypoderm aufliegenden Harzgänge mehr nach den Seiten oder der Mittelrippe zu gelagert sind.

Es ist wahrscheinlich, daß die europäischen Tannen eine genetische Einheit darstellen, und daß nicht einzelne Arten kreuzweise mit verschiedenen asiatischen und amerikanischen Arten verwandt sind — abgesehen von A. sibirica. *Koehne* hat gezeigt, daß man auch den Bestimmungsschlüssel für die ganze Gattung sehr schön mit dieser Ansicht im Einklang aufbauen kann. Derselben Ansicht sind auch *Köppen* und *Trabut*; während bei *Hickel* (l. c.) sich in seiner Aufzählung der Arten und Gliederung der Gattung eine ganz andere Auffassung dokumentiert. Er gibt folgende Reihenfolge der Arten: 1. A. Webbiana, 2. A. homolepis, 3. A. brac-

tata, 4. A. cephalonica, 5. A. cilicica, 6. A. Nordmanniana, 7. A. numidica, 8. A. Veitchii, 9. A. amabilis, 10. A. Fraseri, 11. A. Mariesii, 12. A. sibirica, 13. A. sachalinensis, 14. A. pectinata (= A. alba), 15. A. grandis, 16. A. religiosa, 17. A. pindrow, 18. A. firma, 19. A. pinsapo, 20. A. lasiocarpa, 21. A. arizonica, 22. A. balsamea, 23. A. subalpina, 24. A. concolor, 25. A. nobilis, 26. A. magnifica. (Die europäisch-mediterranen Arten sind mit fetten Ziffern gedruckt.) Aus dieser Reihenfolge der Arten ist ohne weitere Erörterung das Unnatürliche dieses Systems ersichtlich. Ganz anders bei *Koehne:* 1. A. pectinata (= A. alba), 2. A. Nordmanniana, 3. A. cephalonica, 4. A. pinsapo, 5. A. numidica, 6. A. cilicica, 7. A. Webbiana . . ., 16. balsamea, 17. A. sibirica. Aus diesem System geht die Einheitlichkeit der europäisch-mediterranen Tannen mit Deutlichkeit hervor.[1])

Sowohl *Koehne* wie *Hickel* kennen nun nur sieben Tannen-Arten in unserm Gebiete. Nach der hier vertretenen Umgrenzung der Sippen kommen noch fünf Arten hinzu, so daß wir jetzt zwölf Arten kennen, von denen allerdings die Wertigkeit der nur unvollständig bekannten A. marocana noch recht unsicher ist. Sehr schwierig ist nun natürlich die Frage zu beantworten, in welchem genetischen Verhältnis diese Arten zueinander stehen. Sehr nützliche Dienste kann in dieser Beziehung die Berücksichtigung der geographischen Verbreitung in Verbindung mit der Abschätzung der morphologischen und anatomischen Merkmale tun. Daß A. sibirica sich von den übrigen Arten entfernt, haben wir schon des öfteren gesehen. Sie schließt sich enger an A. balsamea an. *Köppen* (l. c.) glaubt nun, daß auch die übrigen Arten von balsamea-ähnlichen Vorfahren abzuleiten sind, da ihr ähnliche Formen auch fossil in Europa gefunden sind. Diese Urtanne sei nun auf zwei Wegen nach Europa gelangt: einem nördlich-sibirischen d. i. A. sibirica, die sich nicht weiter differenzierte, und einem südlichen, von Zentralasien über Iran, durch Kleinasien ins eigentliche Mittel- und Südeuropa, wo sie sich allmählich in die heutigen Sippen auflöste.

Bei einer Betrachtung der Wohngebiete der europäisch-mediterranen Tannen (vgl. die Karte auf Tafel III, Fig. 23) fällt zunächst auf, daß ihre Areale — vielleicht mit Ausnahme der A. Borisii regis, die sich im Norden an A. alba, im Süden an A. cephalonica anzuschließen scheint — nirgends aneinander grenzen, geschweige denn irgendwo zusammenfallen. Ja, sie sind im Gegenteil meist durch weite Zwischenräume voneinander getrennt Es kommen also in keinem Gebirge zwei Tannen zugleich vor. Ein größeres Areal hat nur A. alba, während das Wohngebiet der übrigen Arten meist sehr klein ist, zum Teil sind sie sogar auf nur einen verhältnismäßig kleinen Gebirgsstock beschränkt; und zwar trifft das oft gerade für die morphologisch am weitesten differenzierten Arten zu.

Eine solche Arealkonfiguration, die sich in derselben charakteristischen Weise bei vielen anderen Mittelmeergewächsen wiederfindet, läßt in zwei Richtungen schöne Schlüsse zu. Man kann unmöglich annehmen, daß die mediterranen Gebirge von dem heutigen Areal der A. alba oder einer anderen Art aus mit Tannen besiedelt worden sind. Vielmehr muß man sich vorstellen, daß alle diese isolierten Standorte einmal zusammengehangen haben, daß also auch in den jetzt tannenfreien Zwischengebieten in klimatisch günstigeren Zeiten einmal Tannenwälder vorhanden gewesen sein müssen. Diese Möglichkeit war im Tertiär gegeben, als das ganze Mittelmeergebiet, wie viele Zeugnisse beweisen, erheblich feuchter war als heute. Die allmählich einsetzende Vertrocknung und Versteppung des Gebietes brachte dann in vielen Gebirgsstöcken und namentlich in niederen Regionen die Tannen zum Aussterben. Und nur an wenigen günstigen Stellen konnten sich kleinere oder

[1]) In dem neuesten Handbuch der Nadelhölzer von *Dallimore* und *Jackson* sind die Arten in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt.

größere Bestände erhalten. Die Tannen sind eine im Mittelmeergebiet im Aussterben begriffene Sippe; ihr heutiges Areal ist ein typisches Restareal. Dies ist zugleich das Einzige, was wir über die frühere Geschichte der Gattung in Europa mit einiger Sicherheit aussagen können: daß eben früher auch an anderen Orten als heute Tannen vorhanden gewesen sein müssen. Darüber hinaus etwas über eine noch vor diese Zeit zu verlegende Einwanderung der Tanne nach Europa behaupten zu wollen, liegt außerhalb begründeter Schlußmöglichkeit; wie denn überhaupt oft allzu leichtsinnig mit Wanderungswegen und Richtungen operiert wird.

Die heutigen Areale sind also im Laufe der Zeit durch geologische Umwälzungen und Klimaänderungen isoliert worden. Und solche Isolierung, bezw. die Auflösung eines zusammenhängenden Gesamtareals in eine größere Zahl von Teilgebiete wirkt günstig für eine Differenzierung der Sippen in diesen Einzelgebieten. Auftretende Abänderungen, die in einem großen Bestande leicht durch Kreuzung mit nicht veränderten Individuen zum Verschwinden gebracht werden, können in einem kleineren Areal leichter erhalten werden und zu einer Veränderung des ganzen Bestandes führen, namentlich dann, wenn diese Abänderungen auf Einflüssen der Umgebung also des Klimas u. a. beruhen würden. Der Schluß, daß die Bildung der heutigen europäisch-mediterranen Abies-Arten auf eine durch Isolierung der Standorte bedingte Differenzierung aus einer einheitlichen Sippe zurückzuführen ist, wird auch dadurch wahrscheinlich gemacht, daß die Unterschiede der einzelnen Arten im wesentlichen nur in einer graduell verschiedenen Ausprägung und ferner in verschiedenen Kombinationen derselben Merkmale zum Ausdruck kommen.

Es ist nun aber noch zu beachten, daß die Unterschiede zwischen den Arten — soweit ein Mensch das überhaupt abschätzen kann — verschieden groß sind. Man kann daraus schließen, daß die Isolierung der am weitesten differenzierten Arten am längsten gedauert hat. Es ist aber innerhalb einer solchen Gesamtsippe natürlich sehr schwer, die größere oder geringere Affinität zweier Arten wirklich richtig zu beurteilen. Etwas abseits steht morphologisch A. pinsapo, der A. marocana sehr nahe verwandt ist. A. numidica vermittelt in mancher Beziehung zwischen A. pinsapo und A. cilicica, steht aber wohl der erstgenannten näher, während A. cilicica ihrerseits in einigen Merkmalen der alba-Gruppe näher steht als eine der anderen Arten mit kurzen Deckschuppen. Auch A. cephalonica verbindet etwas die pinsapo- und alba-Gruppe. Von A. alba gehen einerseits Beziehungen über A. Borisii regis zu A. cephalonica, anderseits über A. Nordmanniana zu A. Bornmülleriana, während A. equi trojani die A. Nordmanniana mit A. cephalonica verbindet. Auch A. nebrodensis ist eine Sonderentwicklung aus der alba-Gruppe auf A. cephalonica zu. Wie man sich diese morphologischen Beziehungen und den Grad der Differenzierung etwa veranschaulichen kann, soll das beigefügte Schema darstellen (vgl. die Fig. auf Taf. 10).

SCHLÜSSEL ZUR BESTIMMUNG DER ARTEN.

A. Ein aus mechanischen Zellen gebildetes Hypoderm, das zuweilen unterbrochen ist, stets vorhanden. Zapfen stets mehr als 10 cm (A. pinsapo), meist über 15 cm lang.

a) Deckschuppe nicht herausragend, höchstens die Hälfte der Länge der Fruchtschuppe erreichend.

α) Nadeln an der Basis nicht gedreht, gleichmäßig rings um den Zweig gestellt, spitz.

I. Nadeln kurz und dick; Harzgänge im Parenchym; Spaltöffnungen gleichmäßig auf beiden Seiten; Hypoderm doppelt. Knospen stark harzig. Zweige völlig kahl. Deckschuppe sehr kurz, nur $^1/_6$—$^1/_5$ so lang wie die Fruchtschuppe. Zapfen 10—15 cm lang. Spanien.

1. A. pinsapo.

II. Nadeln breiter und länger, aber weniger dick; Harzgänge an der Epidermis der Unterseite; Spaltöffnungen auf beiden Seiten, aber auf der Oberseite weniger zahlreich; Hypoderm doppelt. Marokko. 2. A. marocana.

β) Nadeln an der Basis gedreht.

I. Nadeln breit und derb, an der Spitze meist abgerundet, seltener kurzspitz; auf der Unterseite je 10 Reihen von Spaltöffnungen. Deckschuppe breit linealisch. Algier. 3. A. numidica.

II. Nadeln lang und schmal, an der Spitze ausgerandet; auf der Unterseite je 7 Reihen von Spaltöffnungen. Deckschuppe spatelförmig verbreitert. Taurus und Libanon. 4. A. cilicica.

b) Deckschuppe stets, wenigstens mit dem Spitzchen herausragend, stets mehr als die halbe Länge der Deckschuppe erreichend. Harzgänge stets auf dem Hypoderm der Blattunterseite.

α) Alle Blätter der vegetativen Zweige vorn ausgerandet, nur die derberen Nadeln der zapfentragenden Zweige spitz bis stechend.

I. Junge Triebe stets mehr oder weniger dicht rauhhaarig. Knospen ohne anhaftendes Harz.

1. Blätter gescheitelt. Stamm im unteren Teile nackt. Platte der Deckschuppe nach unten und oben allmählich verschmälert, daher elliptisch bis rundlich; meist nur die Spitze herausragend. Mitteleuropa. 5. A. alba.

2. Blätter auf der Oberseite des dichtbeblätterten Zweiges nach oben und den Seiten abstehend. Stamm auch im unteren Teile mit weit ausladend-herabgeneigten Ästen besetzt. Platte der Deckschuppe breit quadratisch, meist bis zur Hälfte herausragend. West-Kaukasus, Lasistan, Pontus. 6. A. Nordmanniana.

II. Junge Triebe stets völlig kahl. Knospen mehr oder weniger mit Harz überzogen. Tracht und Form der Deckschuppe wie bei A. Nordmanniana. Bithynien, Paphlagonien. 7. A. Bornmülleriana.

β) Blätter der vegetativen Triebe vorn abgerundet oder schwach ausgerandet, an den Zweigen nach oben und den Seiten abstehend. Zweige dicht beblättert, kahl. Stamm unten nackt. Knospen mit Harz überzogen. Sizilien. 8. A. nebrodensis.

γ) Die große Mehrzahl oder alle Blätter auch der vegetativen Triebe mehr oder weniger spitz.

I. Die meisten Blätter spitz, einige abgerundet oder schwach ausgerandet. Knospen schwach mit Harz überzogen.

1. Zweige behaart. Deckschuppen wie bei A. alba. Thessalien (Epirus?), Thasos, Rhodopen. 9. A. Borisii regis.

2. Zweige kahl. Deckschuppen wie bei A. Nordmanniana. Ida-Gebirge in Kleinasien. 10. A. equi trojani.

II. Alle Blätter spitz bis stechend, fast rings um den Zweig abstehend. Knospen stark mit Harz überzogen. Zweige völlig kahl. Deckschuppen im allgemeinen denen der A. alba ähnlich, aber sehr variabel. Griechenland. 11. A. cephalonica.

B. Mechanische Zellen in der Mitte des Blattes stets fehlend, nur am Grunde einige vereinzelte sklerenchymatische Zellen, selten auch in der Mitte (Tienschan), Harzgänge im Parenchym, der sehr langen und schmalen, oben ausgerandeten oder abgerundeten Blätter. Zweige behaart. Knospen stark in Harz eingehüllt. Zapfen nur 6—8 cm lang, daher auch Fruchtschuppen und Samen kleiner als bei den übrigen Arten; Deckschuppe verkehrt eiförmig bis rundlich, eingeschlossen. Ostrußland, Sibirien. 12. A. sibirica.

AUFZÄHLUNG DER ARTEN.

1. **Abies pinsapo** Boiss., Bibl. univ. de Genève Bd. XIII 1838, S. 406; Elench. pl. it. Hisp. 1838, S. 84; Willk. et Lange, Prodr. Fl. Hisp. I 1861, S. 17.
Pinus Pinsapo Antoine, Die Coniferen, 1844, S. 65, tab. 26 fig. 2.
Picea Pinsapo Loudon, Encycl. of Trees and shrubs 1842, S. 1041, fig. 1947—48.
Abies Hispanica De Chambray, Traitée prat. des arbres résin. 1845, S. 339.
Abb. *Boissier*, Voy. en Espagne II 1839—45, S. 584, tab. 167—169; *Boissier*, in Flore des Serres XIV 1861, S. 119 tab. 1437—38; *Lawson*, Pinetum Brit. fasc. III; *Masters*, in Journ. of the Roy. Hort. Soc. Bd. XXVI 1901—02, fig. 30 S. 106.

Von allen europäischen Arten ist A. pinsapo am leichtesten kenntlich. Die kurzen, nur 8—13 mm langen Nadeln sind an der Basis nicht gedreht, sie stehen fast gleichmäßig rings um den Zweig, sind spitz bis stechend, seltener fast stumpf und sehr dick-lederig. Die eiförmigen Knospen sind mit einem starken Harzüberzug versehen. An den Zweigen fehlt jede Haarbildung. Die Zapfen sind verhältnismäßig kurz und dick: nur 10—15 cm lang und 4—5 cm breit. Die Deckschuppe erreicht meist nur $^1/_5$—$^1/_6$ der Länge der Fruchtschuppe und ist aus schmalem Grunde eiförmig verbreitert; die Fruchtschuppe ist dreieckig-trapezoidisch. — Anatomisch ist besonders bemerkenswert, daß die Harzgänge der Blätter im Parenchym liegen. Doch haben *Guinier* et *Maire* (Bull. Soc. Bot. de France Bd. LV. 1908, S. 190) gezeigt, daß die Harzgänge der Blätter junger Bäume und selbst solche ventraler Blätter älterer Bäume dem Hypoderm aufliegen. Das Hypoderm besteht aus zwei Schichten. Die Spaltöffnungen sind auf beiden Blattseiten gleichmäßig verteilt. (Taf. 1 Fig. 1a—d; Taf. 3 Fig. 19.)

A. pinsapo wurde zuerst 1837 von dem berühmten Erforscher der Mediterranflora *E. Boissier* in Südspanien in der Sierra d'Estepona und der Sierra de la Nieve entdeckt. Sie hat hier in Südspanien ein sehr beschränktes Wohngebiet in den unter dem Namen Serrania de Ronda zusammengefaßten Gebirgszügen inne, wo sie zwischen 1100 und 2000 m kleine Wälder bildet. Ihre Nordgrenze verläuft nach *Willkomm* (Grundz. d. Pflanzenverbr. auf der iberischen Halbinsel; Veget. der Erde Bd. I 1896, S. 95) »von der Sierra de Estepona über die Sierra del Pinar bei Grazalema und den Nordabhang der Sierra de la Nieve ostwärts bis zur Sierra de Alcaparain bei Carratraca«. Ihre Bestände verringern sich aber von Jahr zu Jahr. Darüber sagt *Willkomm* (l. c. S. 238): »Noch 1845 gab es in der oberen Berg- und subalpinen Region der Sierra de la Nieve bei Yunquera beträchtliche gut geschlossene, fast alle Hochtäler erfüllende Pinsapowaldbestände; schon 1869 waren sie auf etwa 200 ha zwischen 1000 und 1500 m Seehöhe zusammengeschmolzen und meist nur noch alte Bäume vorhanden. Die Pinsapotanne erreicht dort eine Höhe von 20 m und einen Stammumfang von 3—3,25 m. Ein zweiter nur noch etwa 50 ha großer Bestand liegt in der oberen Bergregion der S. Bermeja bei Estepona oberhalb des Sternkiefernwaldes, ein dritter von ungefähr 100 ha in der S. del Pinar bei Grazalema, an deren Ostabhange er einen langen sich bis fast zum Gipfel (1750 m) emporziehenden Streifen bildet. *Laguna* fand hier eine Pinsapotanne von 4,30 m Stammumfang, die wohl der größte und älteste Baum dieser Holzart sein dürfte. Kleine Reste von ehemaligen Pinsapowäldern finden sich noch auf der Sierra de Alcaparain bei Carratraca, auf der S. Blanquilla zwischen Casarabonela und Yunquera, bei Záhara im N. und bei Ubrique im S. von Grazalema, die beweisen, daß ehedem Pinsapowälder sich vom Tale des Guadalhorce an in südwestlicher Richtung durch die Serrania bis zum Tal des Guadiaro und westwärts bis in das Hügelland der Provinz von Cadiz erstreckt haben müssen.«

In der Kultur sind mehrere Formen entstanden, die zum Teil besonders geschätzt sind. Es sind glauca Hort., argentea Hort., variegata Hort.,

Hamondii Veitch, pendula Hort., fastigiata Hort., und pyramidata Hort. (vgl. *Beißner*, Handb. Nadelholzk. 2. Aufl. 1909, S. 138—39).

A. pinsapo ist in Gärten mit A. Nordmanniana und A. cephalonica gekreuzt worden. Beide Bastarde haben aber mehr Merkmale von den letztgenannten Eltern als von A. pinsapo (vgl. *Beißner* l. c. S. 126, 127, 134; *M. T. Masters*, Hybrid Conifers, in Journ. of the Roy. Hort. Soc. Bd. XXVI 1901—02, S. 99—102, 105—110, fig. 25, 32, 33).

Beißner (l. c. S. 138) macht auch darauf aufmerksam, daß junge Sämlinge der A. pinsapo sehr solchen der A. cephalonica gleichen. Es ist überhaupt mehrfach darauf hingewiesen worden, daß diese beiden Arten miteinander verwandt seien. Obwohl A. pinsapo (abgesehen von der A. sibirica) die einzige europäische Tanne mit im Mark liegenden Harzgängen ist, ist wohl anzunehmen, daß sie sich aus demselben Grundstock herausdifferenziert hat, dem auch die übrigen europäischen Tannen entstammen, zumal junge Bäume ja auch dem Hypoderm aufliegende Harzgänge aufzuweisen haben.

2. **Abies marocana** Trabut, Bull. de la Soc. Bot. de France, Bd. LIII 1906, S. 154, T. III (p. err. Picea marocana Trabut design.).

Von dieser Tanne sind nur sterile Zweige bekannt. Sie steht nach den Angaben *Trabuts* zwischen A. pinsapo und A. numidica. Die Nadeln sind breiter, länger und weniger dick als bei der spanischen Tanne, aber sie sind spitz und an der Basis nicht gedreht wie bei der letzteren. Spaltöffnungen finden sich auf beiden Seiten, aber auf der Oberseite in geringerer Zahl. Das Hypoderm ist doppelt. Der wesentlichste Unterschied von A. pinsapo ist der, daß die Harzgänge der Blätter an der Epidermis der Blattunterseite liegen.

In der Kultur ist die Art nicht bekannt. Herbarexemplare habe ich nicht gesehen. Nach *Guinier et Maire* (Bull. Soc. Bot. France Bd. LV 1908, S. 192) genügen die angegebenen anatomischen Merkmale nicht, sie von A. pinsapo zu trennen. *Hickel* (Bull. Soc. Dendrol. de France 1908, S. 185) hält sie eher für eine nahe Verwandte der A. numidica, und *Dallimore and Jackson* (Handbook of Coniferae 1923, S. 120) lassen ihre Wertigkeit offen. Alle diese Autoren haben ebenfalls keine Zweige gesehen.

A. marocana ist bisher erst einmal und zwar im Januar 1906 von *Joly* gefunden worden: Marokko, in den Bergen bei Scheschauen südlich von Tetuan. Die Zweige in *Trabuts* Abbildung machen einen etwas anderen Eindruck als A. pinsapo, so daß es berechtigt erscheint, sie als besondere Art zu werten. Aber auch wenn sich herausstellen sollte, daß A. marocana mit A. pinsapo identisch sei, was immerhin wahrscheinlicher ist als ihre Identität mit A. numidica, so ist doch der Fundort von großem Interesse.

3. **Abies numidica** de Lannoy, apud *Carrière* in Revue Horticole Bd. XXXVII 1866, S. 106, 163, 203. Traité général des Conif. edit 2. Bd. I 1867, S. 305.

A. pinsapo var. baborensis Cosson, Bull. Soc. Bot. de France Bd. VIII 1861, S. 607; Revue Horticole Bd. XXXVII 1866, S. 144, 182; Ann. Soc. imp. d'Acclim. 1863, S. 299.

A. Baborensis Cosson ex Parlatore in DC. Prodr. Bd. XVI 2. 1868, S. 423; Letourneux, Cat. des Arbr. et Arbustes d'Algérie 1888.

Pinus Pinsapo Parlatore l. c. p. 422 pro pte. non Boiss.

Picea numidica R. Smith ex Gordon, Pinetum ed. II 1880, S. 220.

Abb.: *Trabut*, in Revue Générale de Bot. Bd. I 1889 Tab. 17, 18. Flore des Serres Bd. XVIII 1867—68 S. 9—15 Tab. 1717—1718.

Sie steht zwischen A. pinsapo und A. cilicica, nähert sich aber in manchen Merkmalen, wie *Trabut* hervorgehoben hat, mehr der A. cilicica. Durch die sehr breiten Blätter (16—22 mm lang, 2,5 mm breit), die an der Spitze abgerundet oder

schwach eingebuchtet sind, ist sie sehr ausgezeichnet; an der Basis sind sie um 45—90° gedreht und an der Unterseite der Zweige gescheitelt. Die Zweige sind kahl. Nach *Koehne* sollen die jüngsten Triebe kurz rauhhaarig sein, was ich aber weder an den Herbarexemplaren, noch in der Literatur bestätigt finde. Die Knospen sind anfänglich mit Harz überzogen, später aber fast harzlos. Die Zapfen sind länglich-zylindrisch, stumpf, 16—20 cm lang; die Deckschuppe erreicht etwa die halbe Länge der Fruchtschuppe und ist linealisch, an der Spitze abgerundet und mit einer kleinen Spitze besetzt; die Fruchtschuppen sind an den Seiten stark öhrchenförmig vorgezogen und darunter tief eingebuchtet. — Zur Blattanatomie ist hervorzuheben, daß die Harzgänge an der Epidermis, aber ziemlich weit von den Kanten weggerückt liegen, das Hypoderm ist einfach, ununterbrochen (bis auf die Spaltöffnungsreihen), nur an den Kanten doppelt; es sind jederseits etwa 10 Reihen von Spaltöffnungen vorhanden, im vorderen Drittel der Oberseite je 3—4 Reihen. (Taf. 1 Fig. 2 a—d, Taf. 3 Fig. 20.)

A. numidica hat ein sehr beschränktes Areal in Algier: Kabylien, Massiv des Babor, wo sie auf den Bergen Babor und Thalabor in einer Höhe von 1800—2000 m wächst, zusammen mit Cedrus atlantica, Taxus baccata, Acer obtusatum, Populus tremula, Ilex aquifolium, Quercus Mirbeckii, Qu. Afares (nach *Trabut* l. c. S. 409).

Die Angaben älterer Autoren, daß in Algier zwei Tannen und zwar neben A. numidica auch A. pinsapo vorkommen, ist darauf zurückzuführen, daß *Cosson* die A. numidica zu A. pinsapo stellte und *Parlatore* sie gar mit ihr vereinte. Sogar *Carrière* führt in seinem »Traité général des Conifères« neben A. numidica auch A. pinsapo var. Baboriensis (S. 304—305) auf und sagt (S. 307) ausdrücklich, daß auf dem Babor zwei verschiedene Tannen wüchsen: eine mit gescheitelten Blättern (A. numidica) und eine mit breiten, blaugrünen, rings um den Zweig gestellten Blättern (A. pinsapo var. Baboriensis). Demgegenüber weist aber *Trabut* (Revue générale de Bot. Bd. I 1889, S. 405—414) in einer schönen Studie über A. numidica, die er an Ort und Stelle untersuchte, darauf hin, daß nur eine Tanne auf dem Babor wächst, die sich so erheblich von A. pinsapo unterscheidet und sich eher der A. cilicica nähert, daß über ihre Artdignität kein Zweifel herrschen kann.

Die ersten Gerüchte über die Existenz einer Tanne im Babor-Gebirge brachte 1861 Capitaine *M. de Guibert* mit, woraufhin *A. Letourneux*, *H. de la Perraudière*, *Kralik* und *Cosson* das Gebirge besuchten (1861). Letzterer verteilte dann Exsiccaten der Tanne unter dem Namen A. pinsapo var. baborensis. Im Jahre 1863 fand auch *de Lannoy*, der dort als Ingenieur Straßen baute, die Tanne, erkannte die wesentlichen Unterschiede von A. pinsapo und nannte sie in einem Briefe an *Carrière* A. numidica, so daß dieser Name Gültigkeit hat.

4 **Abies cilicica** (Ant. et Kotschy) Carr. Traité gén. Conif. ed. I 1855, S. 229; ed. II, Bd. I 1867, S. 307; Boissier, Fl. Or. Bd. V 1884, S. 703.

Pinus Cilicica Antoine et Kotschy, Österr. Bot. Wochenbl. Bd. III 1853, S. 409; Parlatore in DC. Prodr. Bd. XVI. II. 1868, S. 422.

Pinus Tchugatskoi Fischer ex Henkel u. Hochstetter, Synopsis der Nadelhölzer 1865, S. 157; Parlatore l. c.

Abies Tchugatskoi Laws. ex Gordon, Pinetum, Suppl. S. 50; ed. III 1880, S. 214.

Picea cilicica Rauch ex Gordon l. c. excl. synon.

Abies Kotschyana Fenzl, ex Tchihatcheff, Asie Mineure Bot. Bd. II 1866, S. 495.

Abies selinusia Carrière, in Flore des Serres Bd. XI 1856, S. 69, nomen. Abb. *Heuzé*, Rev. hort. IV. sér. Bd. V 1856, S. 81.

Carrière, Flore des Serres XI 1856, S. 67.

Abies cilicica ist unter den europäischen und vorderasiatischen Arten leicht an den langen, schmalen, geraden, vorn schwach eingekerbten Nadeln zu erkennen, die in ähnlicher Weise gescheitelt sind wie bei A. alba. Die jungen Zweige sind bald lockerer, bald sehr dicht behaart, verkahlen aber sehr frühzeitig. Bezüglich des Harzüberzuges der Knospen widersprechen sich die Angaben der Autoren. Während *Beißner* und *Koehne* sagen, daß die Knospen stets harzig seien, sind sie nach *Dallimore* und *Jackson* harzfrei. Nach den Herbarexemplaren zu urteilen, tritt jedenfalls Harz zwischen den Knospenschuppen aus, doch scheint es keinen zusammenhängenden Überzug zu bilden wie bei A. cephalonica, oder zuweilen auch ganz zu fehlen. Die Zapfen werden bis 30 cm lang. Die Deckschuppe erreicht kaum die halbe Länge der Fruchtschuppe; sie ist aus einem kurzen linealischen Stielchen zu einer fast viereckigen Platte verbreitert, die am oberen Ende ausgerandet ist und in der Bucht ein kleines Stachelspitzchen trägt. Die Fruchtschuppe ist breit und an beiden Seiten ähnlich wie bei A. numidica zu einem stumpfen Haken vorgezogen. — Die Harzgänge der Blätter liegen an der Epidermis, sind aber von den Kanten ziemlich weit abgerückt; das Hypoderm ist einschichtig, zusammenhängend oder unterbrochen; auf der Unterseite sind jederseits etwa 7 Spaltöffnungsreihen vorhanden; auf der Oberseite findet sich nur auf der Mittellinie vor der Spitze eine kleine Gruppe von Spaltöffnungen. (Taf. 1 Fig. 3a—d, Taf. 3 Fig. 21.)

Diese schöne Tanne wächst in Cilicien und im Libanon. Sie wurde zuerst im Juni 1853 von *Th. Kotschy* im cilicischen Taurus im Tale Gusguta nordwestlich des großen Engpasses Güllek Boghas entdeckt, später fand derselbe Forscher große Bestände auf dem Südhange des Bulgar Dagh, wo sie zwischen 1200 und 2100 m zusammen mit Cedrus Libani und einigen Wacholdern oder auch allein Wälder bildet. Im ganzen Taurus ist sie offenbar weit verbreitet, ebenso auch im Antitaurus und auf dem Berut Dagh. Das zweite vom Hauptareal weit dislozierte Wohngebiet im Libanon dagegen ist nur klein. Sie wächst hier nur oberhalb Ehden im Zedernwalde..

Schon bald nach der Entdeckung der A. cilicica im Taurus hatte *Carrière* Zapfen einer Tanne von dem französischen Konsul *Blanche* in Sayda erhalten, die also wohl aus dem Libanon stammen. Nach *Carriere* (Traité général des Conif. 1. Aufl. 1855, S. 231—232) weicht die Form der Deckschuppen und der Fruchtschuppen von denen der Tanne des Taurus etwas ab, so daß er ihr später (vgl. oben) den Namen A. selinusia beilegte. Die sterilen Zweige der Tanne vom Libanon gleichen völlig denen des Taurus; Zapfenmaterial ist im Berliner Herbar äußerst spärlich, so daß eine Nachprüfung dieser Unterschiede nicht vorgenommen werden konnte. Bei der geographischen Isolierung der beiden Wohngebiete ist aber eine im Laufe der langen Zeit entstandene leichte Differenzierung nicht ausgeschlossen.

Nach *Parlatore* (in DC. Prodr. XVI. 2., S. 422) liegt im Herb. *Griffith* ein Zweig der A. cilicica aus Afghanistan; und diese Angabe findet man auch heute in fast allen Dendrologien und manchen Floren. Ohne Vergleich ist es natürlich nicht sicher zu entscheiden, ob die Angabe richtig ist. Die große räumliche Trennung macht aber ein solches Vorkommen sehr unwahrscheinlich, umso mehr als *Parlatore* bei der Beurteilung dieser Gattung einen sehr weiten Artbegriff angewendet hat. *Boissier* (Fl. Or. Bd. V S. 703) führt A. cilicica nicht aus Afghanistan an, sondern nur A. Webbiana.

5. **Abies alba** Miller, Dict. ed, 8. 1768 No. 1, non Michx. (1803).
Pinus Picea L., Spec. pl. ed. 1. 1753, S. 1001.
Pinus Abies Du Roi, Observ. botan. 1771, S. 39; *Parlatore* in DC., Prodr. Bd. XVI. II 1868, S. 420, non L.
Pinus pectinata Lam., Fl. franç. Bd. II 1778, S. 202.

Abies minor Gilib., Exerc. phytol. Bd. II 1792, S. 412.
Abies vulgaris Poir., Dict. Suppl. Bd. VI 1804, S. 514.
Abies pectinata Lam. et DC., Fl. franç. 3 éd. Bd. III 1805, S. 276, non Gilib. 1792.
Abies taxifolia Desf., Cat. Hort. Paris ed. 3, 1809, S. 356; Hist. Arb. Bd. II 1809, S. 579.
Abies nobilis Dietrich, Fl. Berl. 1824, S. 793 non Lindl.
Abies Picea Bluff u. Fingerhuth, Comp. Fl. Germ. ed. 1 Bd. II 1825, S. 541; Lindl., in Penny Cyclop. I 1833, non Mill.
Abies excelsa Link, Abh. Akad. Wiss. Berlin 1827 (1830) S. 182.
Picea pectinata Loudon, Arb. et frut. brit. Bd. IV 1838, S. 2329.
Abies argentea De Chambr., Trait. prat. d. arbr. rés. 1845, S. 17, Tab. 1, fig. 1, 2; Tab. 5 fig. 1.
Picea excelsa Wenderoth, Pfl. Botan. Gärten 1851, S. 11.
Pinus Abies a. pectinata Christ, Übers. europ. Abiet., in Verh. Naturf. Ges. Basel, Bd. III 1863, S. 542.
Abies candicans Fischer msc. ex Parlatore in DC. Prodr, XVI. II 1868, S. 421; ist nach *Henkel* u. *Hochstetter*, Synops. Nadelh. 1865, S. 173 A. Nordmanniana.
Picea taxifolia Hort., ex Gordon, Pinetum ed. 1 1858, S. 151.
Abies Metensis Hort., ex Gord. Pinetum ed 2 1880, S. 211.
Picea Metensis Hort., ex Gord. l. c.
Picea pyramidalis Hort. ex Gord. l. c. S. 210.
Picea cinerea Baumann, ex Gordon l. c. S. 211.

Die Benennung unserer mitteleuropäischen Weißtanne ist eine der verwickeltsten und unangenehmsten Fragen in der botanischen Nomenklatur. Da die Botaniker übereingekommen sind, als Grundlage und Ausgangspunkt für alle diese Nomenklaturfragen das erste Werk mit binärer Nomenklatur nämlich die erste Auflage von *Linnés* Species plantarum (1753) zu wählen, so haben wir von *Linnés* Namen für unsere Art: Pinus Picea auszugehen. Die Gattungsgrenzen zwischen Tannen, Fichten und Kiefern, wie wir sie heute anerkennen, haben sich in der Literatur erst allmählich herausgebildet; bei *Linné* umfaßte Pinus auch Picea und Abies. Nun nannten die Alten und auch die mittelalterlichen Botaniker unsere Tanne: Abies und die Fichte: Picea. Wenn *Linné*, der bei seiner Zusammenstellung aller damals bekannten Arten natürlich auf seinen Vorgängern fußte, nun die Tanne Pinus Picea und die Fichte Pinus Abies nannte, so ist ihm dabei augenscheinlich ein Irrtum unterlaufen. Aus diesen Gesichtspunkten heraus taufte nun *Miller*, den alten Sprachgebrauch wieder herstellend, die beiden Arten um und nannte die Tanne Pinus Abies. Da internationale Nomenklaturregeln erst 1906 in Wien aufgestellt wurden, so war dem persönlichen Geschmack und der Willkür der späteren Autoren natürlich Tür und Tor geöffnet. Und demzufolge finden wir denn auch in den verschiedenen Florenwerken und Dendrologien für die Tanne bald den Artnamen abies bald picea, und zwar bald verbunden mit dem Gattungsnamen Pinus, bald Picea oder Abies, je nachdem der Verfasser die drei Gattungen zusammenfaßte oder trennte oder Pinus anerkannte und Picea und Abies zusammenfaßte, und zwar letztere bald unter dem Namen Picea bald als Abies! Dadurch ist es soweit gekommen, daß man bei einem ohne Autor oder selbst oft bei einem mit Autor zitierten Namen aus dieser Kombinationsreihe nicht weiß, ob der Verfasser die Tanne oder die Fichte im Sinne hat, wenn man nicht erst die Beschreibung oder die Angaben über die Verbreitung durchliest. Der Zweck des Namens, ein kurzes klares und eindeutiges Verständigungsmittel zu sein, ist bei diesen Kombinationen also absolut nicht erfüllt, sondern vielmehr ins Gegenteil verkehrt. Wer vermutet, um nur zwei Beispiele aus der verwirrenden Fülle zu nennen, etwa hinter Abies abies Borbas oder auch

hinter Abies pectinata Gilib. (nicht Lam. et DC.) die — Fichte? An sich ist natürlich der Umstand, daß *Linné* sich geirrt hat oder, wenn man will, willkürlich verfahren ist, kein Hindernis, seine Artnamen anzuerkennen, denn da man nach internationaler Abmachung bei der Klärung der Arten nicht weiter zurückgeht als bis auf *Linné*, so hat man seine Artnamen ohne weitere Prüfung anzunehmen, sobald man genau weiß, was er mit ihnen gemeint hat. Nach der heutigen Abgrenzung der Gattungen Pinus, Picea und Abies müßte also nach den Nomenklaturregeln die Tanne Abies Picea und die Fichte Picea Abies heißen; und tatsächlich sind diese Namen auch oft angewendet worden; man könnte gegen diese Namen auch nicht viel einwenden, wenn sie als die einzigen durch langen Gebrauch sicher bestimmt wären und nicht mehr zu Verwechselungen Anlaß gäben! Das ist nun aber durch das Verfahren der Autoren nicht mehr der Fall, es herrscht vielmehr größte Unsicherheit. Und nach Artikel 4, 2 der internationalen Nomenklaturregeln müssen »Namen, die zu irrtümlichen Auffassungen oder falschen Deutungen Veranlassung geben können oder geeignet sind, Verwirrung in der Wissenschaft zu stiften, vermieden oder verworfen werden«. Ebenso besagt Art. 51, 4: »es sollte niemand einen Namen anerkennen ...., wenn er dauernd zu Verwirrung und Irrtümern Anlaß bietet«. Und wohl selten kann dieser Paragraph mit mehr Recht angewendet werden als in unserm Fall der Benennung der mitteleuropäischen Edeltanne. Es ergibt sich also als die Konsequenz, daß der Name Abies Picea ganz unterdrückt wird, und daß an seine Stelle der nächstältere Name tritt, das ist Abies alba Miller (1768). Dieser Name ist auch bereits heute am meisten verbreitet, so findet man ihn in den beiden neuesten und größten Florenwerken Mitteleuropos angewendet: in dem von *Ascherson* und *Graebner* wie auch in dem von *Hegi*. Daß sich noch manche Autoren (z. B. *Koehne*, *Beißner*, *Dallimore* und *Jackson*) gegen diesen Namen sträuben, liegt nun daran, daß es noch einmal denselben Namen für eine amerikanische Konifere gibt: Abies alba Michaux (1803). An sich schon hat der Name A. alba Miller unbedingt die Priorität vor A. alba Michaux, und obwohl die letztere keine Tanne sondern eine Fichte ist (Picea alba Link), so ziehen doch die oben erwähnten Autoren für die mitteleuropäische Tanne den Namen A. pectinata Lam. et DC. (1805) vor, da der Name A. alba Mill. lange Zeit nicht benutzt worden ist, und die Forstleute unter dem Namen A. alba oft die amerikanische Weißfichte verstehen würden. Doch ist der Name A. pectinata durchaus nicht so eindeutig wie man allgemein anzunehmen scheint! Wir können davon absehen, daß pectinata nur in Verbindung mit dem Namen Pinus der nächstältere Name nach A. alba Miller ist, nicht aber in Verbindung mit dem Gattungsnamen Abies, da so noch A. minor Gilib. (1792) und A. vulgaris Poir. (1804) um einige Jahre älter sind als A. pectinata Lam. et DC. Von wesentlicher Bedeutung und entscheidendem Einfluß aber ist der Umstand, daß es bereits die Kombination A. pectinata gab, als *De Candolle* sie in der zweiten Auflage von *Lamarcks* Fl. franç. aufstellte. Sie war nämlich von *Gilibert* (1792) zuerst angewendet worden, und zwar nicht für die Tanne, sondern für die Fichte! Also auch dieser Name ist den größten Mißverständnissen ausgesetzt; und wenn wir die Gründe, die gegen A. alba Miller und die gegen A. pectinata Lam. et DC. sprechen, gegeneinander abwägen, so müssen wir uns für A. alba Miller besonders aus dem Grunde entscheiden, weil dieser Name die Priorität für sich hat, und auch weil eine Verwechselung zwischen der mitteleuropäischen Tanne und der amerikanischen Fichte weniger leicht möglich und weniger gefahrvoll ist als eine solche zwischen Tanne und der europäischen Fichte! Außerdem ist der Name A. alba Miller durchaus nicht im Laufe der Jahrhunderte in Vergessenheit geraten, sondern getreulich in allen Dendrologien als Synonym zitiert worden.

Abies alba ist ein stattlicher Baum mit anfangs pyramidenförmiger, später aber fast cylindrischer Krone. Der Stamm entästet sich im unteren Teil bis weit

hinauf, so daß er unten ganz nackt ist, doch können freistehende Exemplare auch bis weit hinunter beastet sein. Die Zweige sind gelblich- oder schwärzlich-rauhhaarig und verkahlen erst sehr spät. Die Knospen der Seitenzweige sind außen ganz harzlos, nur die Knospen der Gipfeltriebe lassen zuweilen am Grunde zwischen den Deckschuppen etwas Harz nach außen treten. Die Blätter stehen meist viel weniger dicht an den Zweigen als bei A. Nordmanniana; sie sind von oben und von unten betrachtet stets deutlich gescheitelt. Die Nadeln der sterilen Triebe sind vorn stets deutlich ausgerandet. Aber an den zapfentragenden Zweigen stehen sie aufrecht und sind meist spitz bis stark zugespitzt und stechend (f. spinescens Beck, in Verh. Zool. Bot. Ges. Wien Bd. XLIV, Sitzungsber. S. 45). Die Zapfen sind zylindrisch 10—16, selten bis 20 cm lang. Die Platte der Deckschuppe ist nach beiden Seiten verschmälert und daher im Umriß etwa elliptisch, an der Spitze in ein kurzes Spitzchen auslaufend, nur das oberste Ende der Platte oder zuweilen nur der Dorn selbst ragt heraus und ist umgebogen. — Die Harzgänge der Blätter liegen an der unteren Epidermis. Das Hypoderm ist im Kiel und an den Kanten in ununterbrochener Schicht, oberseits aber nur in zerstreuten Zellgruppen ausgebildet. (Taf. 1 Fig. 5a—f, Taf. 3 Fig. 17.)

Die Weißtanne ist in der Natur nicht sehr variabel; außer gelegentlich auftretenden besonderen Wuchsformen, die man vom systematischen Standpunkt nur als formae oder lusus bezeichnen kann (f. pendula, virgata, iiramosa, fastigiata, tortuosa), ist nur eine var. podolica Sr. beschrieben worden (vgl. *Beißner*, Handbuch d. Nadelholzk. 2. Aufl. 1909, S. 115). Sie unterscheidet sich aber offenbar nur durch physiologische Eigenschaften von der Hauptart, indem sie härter ist und z. B. die Winter in Petersburg gut übersteht, während der Typus dort leicht eingeht. Sie ist die Form von der Ostgrenze des Verbreitungsgebietes. Ähnliche physiologische Unterschiede sind übrigens auch von anderen Tannen bekannt. So findet man in der Literatur die Angabe, daß solche Bäume der A. Noidmanniana, die höheren Lagen des Kaukasus entstammen, in Europa härter sind als solche aus milderen Lagen. Das sind durch das Klima induzierte Eigenschaften, die meist nicht in einer Abänderung der morphologischen Charaktere zum Ausdruck kommen.

Das Zentrum des Wohngebietes der A. alba sind die Europa von West nach Ost durchziehenden Gebirge: Pyrenäen, Alpen, Vogesen, Schwarzwald, Karpathen, und von hier strahlt sie nach Norden, Süden und Osten aus. Die Südwestgrenze des Areals liegt in den Pyrenäen, während sie schon dem ganzen übrigen Spanien fehlt. Aber in den Pyrenäen tritt sie im Gegensatz zur Fichte auch auf die spanischen Südhänge über. »Die Edeltanne erreicht bekanntlich am Nordhange der Pyrenäen das Maximum ihrer Verbreitung. Sie bildet auch noch in den spanischen Pyrenäen und selbst in den Gebirgen der hocharagonesischen Bergterrasse bedeutende Waldbestände. Ihre Südgrenze schneidet das nordöstliche Navarra, zieht im allgemeinen von WNW. nach OSO., also parallel der Pyrenäenkette über die Sierra de Gudar in Hocharagonien und durch die Mitte der Provinz von Lérida zum Monseni, von wo sie nach Norden umbiegend durch die Provinz von Gerona nach den Ostpyrenäen läuft. Angebaut tritt die Edeltanne an einzelnen Punkten des nördlichen Litorale, namentlich in den baskischen Provinzen und Asturien auf« (*Willkomm*, Grundzüge Pflanzenverbr. iberischen Halbinsel, Veget. d. Erde Bd. I 1896, S. 92). Sie steigt hier bis zur Baumgrenze auf und ist dann oft buschförmig (bis 1950 m).

In Frankreich hängt ihre Nordwestgrenze von der Grenze der französischen Gebirgslandschaften ab, während sie in der Ebene fehlt. Sie findet sich im Corbière-Gebirge, dem zentralfranzösischen Berglande und im Jura. Dann umgreift ihre Westgrenze die Vogesen, und geht von hier über Luxemburg, Trier bis nach Bonn. Doch ist diese Grenze wie auch die Nordgrenze ihres natürlichen Vorkommens in

Deutschland nicht mehr mit Sicherheit festzustellen, da sie durch die Forstwirtschaft vielfach verändert und wahrscheinlich etwas nach Norden verschoben worden ist. Von Born wendet sich die Grenze nach Osten und wird zur Nordgrenze; ob sie aber im südlichen Westfalen wirklich einheimisch ist, ist zweifelhaft. Dann streicht sie über Münden zum Südharz (einheimisch?), wendet sich weiter etwas nach Südosten, umschließt den Thüringer Wald, Nordostthüringen und zieht durch den nördlichen Teil Sachsens über Spremberg, Pförten, Sorau, Sprottau über die Trebnitzer Höhen durch den südlichsten Zipfel der Provinz Posen, weiter zur Warte, etwa entlang dem 52.° n. Br. durch die Gouv. Radom und Lublin, durch das nordöstliche Galizien, West-Podolien, die Bukowina und umfaßt den südlichen Karpathenbogen. Bei Orsowa kreuzt sie die Donau, wendet sich dann wieder nach Osten, indem sie die westliche und zentrale und einen Teil der östlichen Stara planina (Balkan) umfaßt, fehlt natürlich in Ostrumelien, findet sich aber wieder in den zentralen und südlichen Rhodopen, wo sie offenbar teilweise mit A. Borisii regis zusammmen, nur in größerer Höhe, vorkommt. Von hier zieht ihre Grenze als Südgrenze nach Osten durch Mazedonien. Sie wurde von *Stojanoff* noch auf der Belassica und dem Ali Botusch beobachtet, kommt auch im Pirin und auf den meisten höheren Gebirgen Mazedoniens südlich bis zum Ochrida-See vor, streicht von hier durch das mittlere Albanien zur Küste. Dann setzt sie zum südlichen Teil der Apenninen-Halbinsel über, wo sie überall im Apennin zerstreut vorkommt. Die Tanne Calabriens ist heute vernichtet; vielleicht gehörte sie zu A. nebrodensis (vgl. diese). Dann bildet sie noch auf Corsica zwischen (900)—1500 u. 1800 m ausgedehntere Bestände, womit der Anschluß an unseren Ausgangspunkt in den Pyrenäen erreicht ist. Alles was außerhalb dieser Grenzen als A. alba angegeben worden ist, gehört zu anderen Arten; so besonders die Standorte im Kaukasus, Kleinasien, Nordgriechenland und auf Sizilien. Nur nordöstlich der Verbreitungsgrenze finden sich in Polen und Rußland einige vorgeschobene Standorte. Der eine liegt im Gouv. Grodno in dem großen Urwalde von Bialovies, von wo sie schon seit über 100 Jahren bekannt ist und von *Köppen* (Geogr. Verbr. Holzgew. Europ. Rußl. S. 547) u. a. russischen Botanikern auch für wild gehalten wird. Doch sind neuerdings nur junge Bestände dort gefunden worden, die sicher angepflanzt sind (*Graebner*, Die pflanzengeogr. Verhältn. von Bialovies, in »Bialovies in Deutscher Verwaltung« Heft IV 1918, S. 220). Der zweite vorgeschobene Standort ist in Wolhynien im Kreise Dubno bei Obuchow.

Innerhalb des angegebenen Verbreitungsgebietes fehlt die Tanne natürlich an manchen Orten, so namentlich in den großen Ebenen; nur im Nordosten entfernt sie sich etwas weiter von den Gebirgen, wie das auch von anderen montanen und selbst alpinen Arten bekannt ist. Die größten und reinsten Bestände finden sich in den Pyrenäen, Zentralfrankreich, den Vogesen und dem Schwarzwalde und vielleicht noch im Böhmerwalde. In den übrigen Gebirgen: den Alpen, Karpathen und den balkanischen Gebirgen, die innerhalb der angegebenen Grenzen vielfach mit Tannen bestanden sind, ist sie nur mehr oder weniger zerstreut im Laub-(namentlich im Buchen-)walde und in der Fichtenregion anzutreffen, während es nur selten zu kleineren reinen Beständen kommt. Es mögen noch einige Angaben über die obere Höhengrenze zu den schon vermerkten gegeben werden: Wallis 2000 m, Bayern 1500 m, Tirol 1650—1672 m, Schlesien 1000 m, Westkarpathen 1100 m, Siebenbürgen 1400 m, Bosnien-Herzegowina 1600 m.

Kultiviert gedeiht sie noch weit außerhalb dieses Gebietes, in ganz Deutschland und Frankreich, auch in England, Dänemark, einzelnen Stellen in Skandinavien und Rußland. In den Gärten ist auch eine Anzahl Wuchsformen vorhanden; nach *Beißner* die folgenden: pyramidalis Carr., stricta Hort., columnaris Carr., pendula Hort., virgata Casp., virgata fa. irramosa Morreillon, tortuosa Booth,

brevifolia Hort., compacta Parsons, tenuiorifolia Hort., tenuifolia van Geert variegata Hort., aurea Hort.

6. **Abies Nordmanniana** (Steven) Spach, Hist. Veg. Phan. Bd. XI 1842 S. 418; Boiss. Fl. Or. V 1884, S. 703.

Pinus Nordmanniana Steven, in Bull. Soc. Imp. des Nat. Moscou 1838, S. 45 tab. II, u. in Ann. d. sci. nat. ser. II Bd. XI 1839, S. 56; *Ledebour*, Fl. Ross. III S. 670.

Pinus Picea Marschall v. Bieberstein, Fl. taurico-caucasica Bd. II 1808, S. 409, III 1819, S. 624, non L.

Picea Nordmanniana Loudon, Encyclop. of Trees and shrubs 1842, S. 1042 fig. 1950.

Pinus pectinata Parlatore, in DC. Prodr. Bd. XVI. II 1868, S. 420, quoad pl. caucasicam.

Abies candicans Fischer msc., ex Henkel u. Hochstetter, Synopsis der Nadelhölzer 1865, S. 173.

Pinus leioclada Steven, Bull. Soc. Imp. des Nat. Moscou 1838, S. 44.

Pinus Picea β leioclada Ledebour, Fl. Ross. Bd. III 1846—51, S. 669.

Picea pectinata leioclada Gordon, Pinetum 1858, S. 152 excl. syn. A. cilicica Ktschy.

Pinus Abies C. leioclada Endlicher, Synops. Conif. 1847, S. 96 (non leptoclada, ut erron. scripsit *Carrière*, Traité Conif. 2. ed. Bd. I 1867, S. 277); *Koch*, in Linnaea Bd. XXII 1849, S. 295.

Abies pectinata Leioclada Carrière, Traité Conif. 1. éd 1855, S. 207.

Abies Picea C. leioclada Lindl. et Gordon, in Journ. Hort. Soc. Bd. V 1850, S. 210.

Abb. *Steven*, l. c.; *Loudon* l. c. — *Antoine*, Conif. t. 28 fig. 2. — Botanical Magazin 1888 tab. 6992. — *Medwedew*, in Trud. Tiflisk. Bot. Cada VIII. II 1907, tab. s. no.

Diese Tanne ist ein prächtiger Baum, der sich von A. alba schon dadurch unterscheidet, daß die Stämme fast bis zum Grunde mit Ästen besetzt sind und eine dunklere Rinde haben (vgl. aber Tafel 9). Die Blätter besetzen den Zweig sehr dicht und stehen nach oben und den Seiten ab, sind also oberseits der Zweige nicht gescheitelt. Die Zweige sind meist — wenigstens in der Jugend — behaart, doch verkahlen sie oft schon früh, so daß man nach den Angaben *Medwedews* (l. c. S. 36) auf demselben Baume behaarte und kahle Zweige beobachten kann. Mit einer Lupe lassen sich aber an jungen Zweigen stets Haare bemerken (*Medwedew* bei *Köppen*, Geogr. Racproctr. Chwojn. Derew ewrop. Rossii 1885, S. 433), so daß man schließen kann, daß der von *Steven* als Varietät der A. alba aufgefaßten leioclada nur verkahlte Äste zugrunde liegen. (Auch in den Gärten scheint A. Nordmanniana öfters kahl zu sein. Ich vermute aber, daß hier häufiger hybride Formen vorliegen, die im Laufe der langen Kultur leicht entstanden sein können.) Die Knospen sind außen nicht mit Harz überzogen. Ein wichtiger Unterschied von A. alba liegt in den Zapfen. Sie sind meist länger (bis 20 cm lang) und besonders dicker, länglich-eiförmig oder meist länglich-zylindrisch. Die Deckschuppen haben eine große, fast quadratische Platte, die am Grunde fast abgestutzt, an der Spitze leicht ausgerandet ist und in der Ausrandung ein Spitzchen trägt; die Platte reicht mit der oberen Hälfte aus den Fruchtschuppen heraus und ist hier umgebogen. — Die Harzgänge liegen der Epidermis der Blattunterseite an. Das Hypoderm ist im Kiel und in den Kanten stets, oberseits nicht immer in ununterbrochener Schicht entwickelt. — Auch physiologische Unterschiede scheiden sie von A. alba. Während letztere im Botanischen Garten in Dahlem durchaus nicht gedeihen will, sondern stets bald

den Einwirkungen von Rauch und schwefliger Säure erliegt, hält A. Nordmanniana hier ganz gut aus (Tafel 1 Fig. 6a—d; Taf. 3 Fig. 18, Taf. 9).

Sie ist im westlichen Teil des Kaukasus beheimatet und strahlt von hier durch Lasistan bis in den Pontus aus. Ihr kaukasisches Verbreitungsgebiet ist ausgezeichnet von *Köppen* (Geogr. Verb. d. Holzgew. des europ. Rußlands und d. Kaukasus, in Beitr. zur Kenntnis des Russ. Reiches 3. Folge Bd. VI 1889, S. 556—559) und von *Medwedew* (Bäume und Sträucher des Kaukasus, in Trudi Tifl. Bot. Cada Bd. VIII Lfg. II 1907, S. 35—39) dargestellt. Ihr Areal deckt sich ungefähr mit dem der Picea orientalis und fällt gleichzeitig mit dem Gebiet höherer Niederschläge zusammen. Sie bildet hier nicht selten umfangreiche Wälder. Im Kubanlandstriche beginnen einzelne Bäume schon an dem Oberlaufe des Flusses Afips aufzutreten; Bestände derselben, rein oder mit schwacher Beimischung von Fichten und Buchen, finden sich im Kuban-Landstriche an den Oberläufen der Flüsse Schebsch, Pssekups, Pschisch, Bielaja, der Großen Laba, des Urup und deren Zuflüsse. In kleinen Beständen und einzeln begegnet man der Tanne auch weiter nach Osten, an den Oberläufen der Flüsse Kefar, des Großen Selentschuk, Maruch, Akssaût, Teberda und Kuban.« »Ausgedehnte, fast reine Wälder bildet die Tanne auch im Schwarzen-Meer-Gouv., am Oberlauf der Flüsse Choschups, Pssou, Msymta, Ssotscha, Schaché und Pssesuape. Die äußerste Grenze ihrer Verbreitung nach Westen in diesem Teile des Landes bilden die Anhöhen an dem Oberlaufe des Flusses Schapssucho, benachbart dem Becken des Flusses Afips (Kuban-Gebiet). — Im Ssuchum-Bezirke finden sich bedeutende Tannen-Bestände am Oberlaufe der Flüsse Bsyb und Kodor und deren Zuflüssen, gleichwie an den Quellen des Flusses Galisga. — Im Kutaïser Gouv. kommt die Tanne bloß in kleinen Beständen vor; vornehmlich wächst sie mit der Fichte und der Buche, gewöhnlich in den Wäldern eine untergeordnete Stellung einnehmend. Hier ist dieser Baum im Systeme der kaukasischen Hauptkette gefunden worden: in Sswanetien, im Letschgum, in Mingrelien, der Ratscha und auf dem Adscharo-Imeretischen Gebirge auf seiner ganzen Erstreckung. — Die Tanne findet sich auch in dem Batum-Landstriche und geht auch ins Gebiet der Kura über; weiter aber als annähernd dem Meridian 62° geht sie nicht nach Osten.« — »Die Tanne ist ausschließlich ein Baum des Gebirges. Im westlichen Transkaukasien ist sie vornehmlich im oberen Waldgürtel verbreitet, annähernd von 4500—6500 Fuß ü. d. M.; im Gebiete der Kura geht sie aber viel tiefer hinab — bis 3000 Fuß (z. B. bei Borshom); nirgends aber schließt die Tanne die Grenze des Baumwuchses ab« (*Medwedew* l. c.). Sie zieht offene Täler mit feuchter Atmosphäre vor und besiedelt in ihnen mit Vorliebe die Grate und oberen Hänge. Schattige Orte meidet sie, verträgt dagegen unter günstigen Bedingungen starke Beleuchtung. An lichten Stellen bildet sich zahlreicher Nachwuchs.

Im nördlichen Kleinasien findet sie sich nur in den östlichen Teilen der Randgebirge des Schwarzen Meeres: in Lasistan und im Pontus, westlich etwa bis Trapezunt. Hier wurde sie schon von *Tournefort* beobachtet, der sie aber mit A. alba identifizierte, später auch von *C. Koch*, der einen kahlen Zweig heimbrachte und ihn in seinem Herbar als Pinus Picea β leioclada bezeichnete, an einem ganz jungen Seitenzweig kann man aber auch an diesem Stück die Behaarung deutlich sehen. Ferner wurde sie noch von *Balansa*, *Sintenis* und *Handel Mazzetti* gesammelt. Diese Tanne hat das harte und derbe Laub wie die A. Bornmülleriana, wodurch sie sich etwas von A. Nordmanniana zu unterscheiden scheint. Doch sind die Knospen harzlos. Weiter westlich, in Paphlagonien, tritt dann A. Bornmülleriana an ihre Stelle.

Entdeckt wurde A. Nordmanniana — wenn wir von der Beobachtung *Tournefort*s und *Marschall von Bieberstein*s absehen — im Jahre 1836 von *Nordmann*. Schon wenig später im Jahre 1841 wurde sie von *Hartwiß* aus der Krim nach

Westeuropa eingeführt. In der Krim ist sie auch nur kultiviert und nicht einheimisch, wie man oft angegeben findet (*Köppen* l. c.).

A. Nordmanniana ist die einzige Tanne des Kaukasus. Daß die Angaben von A. alba auf die von früheren Autoren vollzogene fälschliche Identifizierung der Nordmanns-Tanne mit ihr zurückzuführen sind, haben wir oben schon gesehen. — Nun beschrieb *W. Lauche* (Garten-Zeitung 1882, S. 63) eine Abies Eichleri, die aus Samen gezogen war, die er von *Radde* aus dem Kaukasus erhalten hatte. *Hennings* stellte aber fest, daß diese Pflanze mit A. Veitchii identisch ist (Gartenflora 1890, S. 379) und dieses Ergebnis bekräftigten noch *Koehne* und *Beißner*, so daß sich wohl alle späteren Autoren dem angeschlossen haben. Eine der A. Eichleri ähnliche Form ist im Kaukasus trotz eifrigen Suchens nie gefunden worden. So muß man wohl annehmen, daß die Samenproben in *Lauches* Kulturen verwechselt wurden, wie das in großen Gärten ja sehr oft geschieht.

A. Nordmanniana ist mit A. pinsapo (vgl. diese) gekreuzt worden und es wurden zwei verschiedene Bastardformen gezogen: A. insignis Carr. und A. Nordmanniana speciosa Hort.

A. equi trojani, die als Varietät von A. Nordmanniana aufgefaßt worden ist, ist hier als besondere Art angesehen.

In der Kultur haben sich manche nach Wuchs und Färbung unterschiedene Formen gebildet (nach *Beißner* l. c. S. 125): refracta Carr., robusta Carr., brevifolia Carr., erecta Beißner, pendula Hort., glauca Hort., aurea Hort., aureospicata Hesse, aureo-variegata Beißner und albo-spicata Beißner.

7. **Abies Bornmülleriana** Mattfeld, in Notizbl. Botan. Garten u. Museum, Berlin-Dahlem, Bd. IX 1925, S. 239.

Pinus Picea Grisebach, Spicileg. Fl. rumel. et bithyn. Bd. II 1844, S. 350, quoad pl. Olympi. Reise durch Rumelien und nach Brussa Bd. I 1841 S. 81, non L.

Pinus Abies *β* leioclada C. Koch, in Linnaea Bd. XXII 1849, S. 295 quoad pl. Olympi, non Steven.

Pinus Abies Parlatore, in DC. Prodr. XVI. II 1868, S. 420 quoad pl. Bithyniae.

Abies pectinata Boiss., Fl. Or. Bd. V 1884, S. 701 quoad pl. Olympicam.

Abies Apollinis Bornmüller, Iter Anatol. III 1899 no. 5564, non Lk.

Abies Nordmanniana Bornm., in Österr. Bot. Zeitschr. Bd. XLIV 1894, S. 214; Guinier et Maire, in Bull. Soc. Bot. de France LV 1908, S. 185/6, non Steven.

Die Tanne des bithynischen Olymp ist ein prächtiger Baum vom Aussehen der Abies Nordmanniana. In der Tracht hat sie mit dieser vor allen Dingen das gemeinsam, daß ihr Stamm bis zum Grunde mit Ästen besetzt ist, die sich weitausladend bis zum Boden herabneigen, so daß man unter ihr wie unter einem Zelte rasten kann, wie *Bornmüller* schreibt (vgl. bei *Mattfeld* l. c. S. 241). Die Nadeln stehen sehr dicht auf den Zweigen, sind aber derber als bei A. Nordmanniana, jedoch an der Spitze stets deutlich ausgerandet wie bei dieser. Im Gegensatz zur kaukasischen Tanne wiederum hat sie völlig kahle Äste und ziemlich stark verharzte Knospen; in diesen Merkmalen nähert sie sich also etwas der A. cephalonica. Dagegen haben die Deckschuppen der Zapfen dieselbe Form wie bei A. Nordmanniana und A. equi trojani, d. h. sie haben die breitquadratische vorn ausgerandete Platte, die bis zur Hälfte herausragt und umgebogen ist (nach einem Zapfen aus Paphlagonien, vom Olymp selbst lag mir kein Zapfen vor). Hieraus ist ersichtlich, daß diese Sippe eine Merkmalskombination repräsentiert, die sonst unter den europäischen Arten nicht wieder auftritt: in mancher Beziehung steht sie der A. Nordmanniana näher, neigt aber andererseits auch mehrfach zu A. cephalonica hin. Daß sie an keine der Arten näher anzuschließen ist, zeigt

schon die oben in der Synonymik zum Ausdruck kommende Unsicherheit der Bestimmungen und die sich widersprechenden Ansichten der Autoren, die sich bisher mit dieser Tanne beschäftigt haben. Von A. alba, mit der sie anfangs indentifiziert worden war, kann dabei ganz abgesehen werden, da sie mit dieser kaum etwas gemeinsam hat, es sei denn die ausgerandeten Nadeln. Die Ansicht, dieser Tanne Artwertigkeit beizumessen, dürfte nach alledem berechtigt sein (Tafel 2 Fig. 9 a—e, Taf. 6, 7).

Ich habe diese Tanne nach dem bekannten Erforscher und besten Kenner der Orientflora, Herrn Prof. *J. Bornmüller* in Weimar, Direktor des Herb. Haußknecht, benannt, zumal er zuerst prächtiges Material dieser Tanne mitgebracht und an die Herbarien verteilt und so am meisten zur Kenntnis dieses schönen Baumes beigetragen hat.

A. Bornmülleriana wächst im nordwestlichen Kleinasien in Bithynien und Paphlagonien auf einzelnen Gebirgen, die durch weite, so weit wir bis jetzt wissen tannenfreie Gebiete voneinander getrennt sind. Zuerst wurde sie, schon zu Anfang des vorigen Jahrhunderts, vom bithynischen Olymp mitgebracht (Sammler: *C. Koch*, *Grisebach*, *Bornmüller*, Iter Anatol. III no. 5564, 1899). Hier bildet sie in der subalpinen Region zwischen 1100 und 1700 m ausgedehnte Wälder, die aber teilweise durch Waldbrände arg vernichtet sind. Etwas weiter östlich davon sammelte *Dingler* sie auf dem Gjökdagh bei Biledschik (*Dingler* 1892 no. 301). In Paphlagonien scheint sie noch häufiger zu sein, hier wurde sie 1889 und 1890 von *Bornmüller* und einige Jahre später auch von *Sintenis* gesammelt: bei Ineboli (*Sintenis* 1889 no. 35, verteilt als A. pectinata); auf dem Giaurdagh bei Tossia im Wilajet Kastambuli (*Sintenis* 1892 no. 3988) und bei Kure Nahas im Wilajet Kastambuli (*Sintenis* 1892 no 5142).

Etwas weiter westlich im Pontus (z. B. bei Trapezunt) beginnt schon die A. Nordmanniana.

Für die Keimungsbiologie ist noch von Interesse, daß *Guinier* et *Maire* (l. c.) darauf hingewiesen haben, daß A. Bornmülleriana ebenso wie A. Nordmanniana ein Lichtkeimer ist, während die Samen der A. alba besser im Schatten keimen.

In der Kultur ist diese Art natürlich noch nicht zu finden.

8. Abies nebrodensis (Lojac.) Mattei, Bollet. R. Orto Bot. e Giard. Colon di Palermo, Bd. VII 1908, S. 59—69. — A. pectinata var. nebrodensis Lojacono Pojero, Fl. Sicula Vol. II part 2. 1907, S. 401. — A. pectinata Gussone, Synops. Fl. Sic. Vol. II. 1844, S. 616. — Abbildungen gibt es nicht.

Die Tanne Siziliens wurde früher allgemein für A. alba gehalten, bis *Lojacono Pojero* und *Mattei* fast gleichzeitig darauf aufmerksam machten, daß sie sich in wesentlichen Merkmalen von der mitteleuropäischen Tanne unterscheidet. Sie hat nämlich kahle Zweige, stumpfe, abgerundete oder ganz schwach eingekerbte Nadeln und harzige Knospen; die Nadeln stehen nach oben und nach den Seiten ab, wie bei A. cephalonica, und die weißen Streifen auf der Unterseite enthalten je 6 bis 10 Reihen Spaltöffnungen. Sie stehen sehr dicht und haben nur eine Länge von 10 mm. Die Zapfen erreichen — nach einem einzigen bekannten, unvollständigen Exemplar — nur etwa den vierten Teil der Größe der Zapfen von A. alba. Der Stamm ist im unteren Teile nackt, die Krone groß und ausgebreitet und nicht von der für A. alba charakteristischen pyramidenförmigen oder zylindrischen Gestalt, sondern eher der A. numidica ähnlich.

Diese Merkmale trennen die A. nebrodensis so sehr von A. alba sowohl wie von A. cephalonica, daß wir berechtigt sind, sie als gute Art zu werten; so halten es auch *W. Dallimore* und *A. Bruce Jackson* (A Handbook of Coniferae, 1923, S. 113) und *Hickel* (Bull. Soc. Dendr. de France 1909, S. 20), während *Lojacono Pojero* (l. c.) sie als Varietät der A. alba auffaßt.

Früher bildete A. nebrodensis große Wälder in den Gebirgen des nördlichen Siziliens, ist aber in den letzten 150—200 Jahren fast völlig vernichtet worden. *Mattei* hatte 1908 nur noch Nachricht von einem Baum am Monte Cervo nahe dem Valle dei Pini im Territ. di Polizzi Generosa (l. c. S. 62), und Herr Prof. Dr. *Roß*, der viel auf Sizilien botanisierte, teilte mir brieflich darüber mit: »Die Abies ist in Sizilien sehr selten; nur wenige Krüppelbäume finden sich an schwer zugänglichen Stellen. Sie kommt auch nur noch in den Madonien vor. Ich hatte dieses Gebirge wiederholt besucht, bin aber nie auf eine Abies gestoßen.« Infolgedessen sind auch Zweige in den Herbarien sehr selten und fehlen im Berliner Herbar ganz. In der Kultur ist A. nebrodensis wohl in Deutschland kaum bekannt, doch sollen nach *Dallimore* und *Jackson* in französischen Gärten Bäumchen gezogen werden.

Mattei (l. c. S. 64) vermutet, daß auch die Tanne, die früher in Calabrien wuchs, jetzt aber völlig vernichtet ist, zu Abies nebrodensis gehört, da *Link* (in Linnaea, Bd. XV 1841, S. 527) von ihr angibt, daß sie sehr dichtstehende, kurze Nadeln habe.

Ohne Material gesehen zu haben, hatte schon *Trabut* (Revue Générale de Bot. Bd. I 1889, S. 408) vermutet, daß die Tanne der Nebroden vielleicht eine besondere Sippe sein könne.

9. **Abies Borisii regis** Mattfeld, in Notizbl. d. Botan. Gartens und Museums, Berlin-Dahlem, Bd. IX 1925, S. 235.

A. Apollinis Boiss. Fl. Or. V 1884, S. 702 quoad pl. Olympi thessal.; Bornmüller, in Österr. Bot. Zeitschr. Bd. XLIV 1894, S. 214, pl. ins. Thasos, non Link.

A. cephalonica β Apollinis Halácsy, Consp. Fl. Graecae Bd. III 1904, S. 450 quoad pl. Olympi thessal.

A. pectinata Halácsy, in Österr. Bot. Zeitschr. Bd. XLIII 1893, S. 22, non DC.

A. alba var. acutifolia Turrill, in Kew Bull. Misc. Inf. 1925, Nr. 1 S. 34.

Diese Art steht zwischen A. cephalonica und A. alba. Sie ist ein prächtiger Baum, dessen Stamm nur im untersten Teile von Ästen entblößt ist. Die Zweige sind wenigstens im ersten Jahre stets behaart, verkahlen aber früher oder später. Besonders früh wird die Tanne der Insel Thasos kahl, wie *Bornmüller* angibt. Die Nadeln stehen ziemlich dicht nach oben und den Seiten ab, vorn sind sie meist spitz, seltener fast stechend, zuweilen auch abgerundet oder seltener ganz wenig ausgerandet. Die Knospen sind mehr oder weniger mit Harz überzogen. Die Zapfen (ich sah nur einen von der Tanne des thessalischen Olymp) gleichen offenbar denen der A. alba und mancher Formen der A. cephalonica, d. h. die Deckschuppe hat eine ziemlich kleine elliptische Platte (Tafel 1 Fig. 7 a—e; Taf. 4, 5). »Es ist somit ersichtlich, daß diese Tanne von den vergleichsweise herangezogenen erheblich abweicht, und daß sie andererseits eine Zwischenstellung zwischen A. alba und A. cephalonica einnimmt, und zwar so, daß man sie mit vollem Recht weder zu der einen noch zu der anderen als Varietät oder Subspecies ziehen kann; oder man müßte sie alle drei als koordinierte Unterarten einer Gesamtart subordinieren. Aber auch das ist sehr unbefriedigend, da die Gegensätze zwischen der A. alba und A. cephalonica viel zu groß sind, um die Zusammenfassung zu einer Art zu rechtfertigen. Es ist aber andererseits auch völlig ausgeschlossen, daß die Sippe hybrider Natur ist. Denn die Areale der typischen Arten A. alba und A. cephalonica schließen sich nicht nur vollständig aus, sondern berühren sich sogar kaum. Nur in der Gegend des Ochrida-Sees kommen sich beide ziemlich nahe: auf den Gebirgen (Langa westl. Pogradec) westlich des Sees sammelte *Markgraf* (mündlich und 1924 no. 830a, Zapfenschuppen) echte A. alba, während auf der die Ostseite des Sees beherrschenden Galičica planina A. cephalonica (leg. Košanin, comm. Bornmüller) wächst. Aber gerade aus dieser Gegend ist die in Rede stehende Form noch nicht bekannt geworden. Dagegen findet sich nur diese und keine der beiden anderen Arten auf

dem thessalischen Olymp und auf der Insel Thasos. In den Rhodopen ist A. alba offenbar die häufigere Art, *Dingler* sammelte sie sogar noch am Karlyk Dagh in Thrazien, von *Stojanoff* wird sie auch für den Ali Botusch und die Belassica angegeben, ich sah sie auch im Pirin. Die hier behandelte Form sammelten *Stojanoff*, *Stefanoff* und ich in den Zentralrhodopen im Tal des Tašna südlich von Selča in etwa 1000 m Höhe. Die Höhen südlich dieses Tales steigen nach der österreichischen Karte im Janikova bis 1459 m an. Während nun in den unteren Teilen dieses Zuges unsere Form vorkommt, scheint in den oberen auch echte A. alba (vermischt mit Picea excelsa) vorhanden zu sein. Doch konnte ich diese wichtige Frage nicht genauer untersuchen (da ich wunder Füße wegen an diesem Tage reiten mußte). Jedenfalls ist A. cephalonica hier nicht vorhanden, und da der nächste Standort dieser auf dem Athos ca. 200 km und am Ochrida-See etwa 300 km entfernt ist, so ist auch hier eine Bastardnatur unserer Sippe ausgeschlossen! Im nördlichen Pindus kommt eine Tanne mit spitzen Nadeln, behaarten Zweigen und harzigen Knospen (*Handel-Mazzetti* briefl.) vor, die danach zu unserer Sippe zu ziehen wäre. Außerdem wächst dort aber auch echte A. cephalonica. Da aber A. alba im Pindus völlig fehlt, so kann auch hier eine Hybridisation nicht stattfinden.«

»Es ist nun wohl anzunehmen, daß in Mazedonien große Waldbestände vom Menschen vernichtet worden sind, und daß damit oder vielleicht auch durch klimatische Einflüsse A. cephalonica nördliche und A. alba südliche Standorte verloren haben. Dann würden die Areale beider Arten näher aneinander gegrenzt haben, wodurch eher die Möglichkeit einer Bastardierung gegeben wäre. Wollte man unsere Sippe als einen solchen Bastard auffassen, so müßte man weiter annehmen, daß dieser konstant geworden wäre, und daß nur er sich auf Thasos und dem Olymp erhalten hätte. Aber auch wenn dem so wäre, müßte dieser konstant gewordene Bastard jetzt als gute Art angesehen werden, wie ja auch die Rosen aus der Sektion Canina als Arten gewertet werden, die nach den Untersuchungen von *Täckholm* sämtlich hybrider Natur sind. Als weitere Möglichkeit der Entstehung der drei Sippen könnte man eine durch klimatische Ursachen bedingte Differenzierung annehmen, wobei im Norden und Süden die Extreme, in der Mitte eine morphologische Zwischenform entstanden ist. Die großen Unterschiede zwischen A. alba und A. cephalonica lassen vermuten, daß die Spaltung schon weit zurückliegt und sicher schon im Tertiär vollzogen wurde. Aber auch unter diesen Gesichtspunkten wahrt die neue Form ihre Selbständigkeit, da sie ja dann weder aus der einen noch aus der anderen Art entstanden wäre, sondern alle drei ihren gemeinsamen Ursprung aus einer älteren Sippe genommen hätten. Dieses scheint mir das wahrscheinlichere zu sein, ohne daß man natürlich über die »Ursachen« der Entstehung etwas sagen könnte. Kurz, wie man die Sache auch ansieht, bleibt nichts anderes übrig, als die Form als eine besondere Art anzusehen. Daß sie morphologisch durch die besondere Kombination der Charaktere eine Zwischenstellung einnimmt, spricht durchaus nicht gegen diese Wertung; gibt es doch Arten genug, die durch gleitende Übergänge miteinander verbunden sind, was bei unserer Art nicht der Fall ist.«

»Verbreitung: Bulgarien: Zentralrhodopen, Tal des Tašna südlich von Selča (ca. 40 km Luftlinie südlich der Station Kričim an der Bahn Sofia—Plovdiv), ca. 1000 m ü. M. (*Mattfeld* no. 833, 17. VII. 1924, steril). — Thessalien: Olymp, am Kloster Hagios Dionysius (*Sintenis*, It. or. 1889 no. 1870; *Sintenis* et *Bornmüller*, It. turc. 1891 no. 1489, mit Zapfen; beide verteilt als A. Apollinis Lk. Diese Exemplare stimmen vollkommen mit den bulgarischen überein). — Insel Thasos: »in etlichen Hundert Individuen am Nordhange des Hypsariogebirges am Wege von Potamia nach Theologos« *Bornmüller* l. c.). — Kritische Formen: Thessalien: Ossa-Gebirge, in Höhe von über 3000 Fuß große Wälder bildend (*J. Stussiner* ex Herb. Heldreich.) Mir liegt nur ein kleines Zweigfragment vor, das spitze, ziemlich schmale Nadeln trägt, wodurch sie habituell an unsere Art erinnert; sie hat auch die kleinen

harzigen Knospen dieser, und die jungen Zweiglein sind locker behaart, verkahlen aber sehr frühzeitig; das im Wiener Herbar liegende Material vom Ossa hat kahle Zweige (*Handel-Mazzetti*, briefl.). Die Zugehörigkeit dieser Sippe ist an besserem Material zu prüfen. — Pindus: Auch aus diesem Gebirge lag mir kein Zweig vor. Aus den Angaben *Handel-Mazzettis* ist aber zu ersehen, daß auch hier Formen mit behaarten Zweigen und schwachharzigen Knospen vorkommen: Pindus Thymphaeus (*Sintenis* no. 1214); Chaliki (am Fuß des Peristeri, *Sintenis* no. 960); Peristeri (*Halácsy*); Tsumerka (*Halácsy*). Vielleicht gehört auch die von *Guinier* und *Maire* (Bull. Soc. Bot. de France Bd. LV 1908, S. 187—189) beschriebene A. cephalonica var. Apollinis f. pseudocilicica (Pindus, Mt. Baba zwischen Klinovo und Krania) wegen der langen und schmalen Nadeln hierher; da aber über die wesentlicheren Merkmale nichts gesagt ist, bleibt die Stellung unentschieden. Der Formenkreis der Pindus-Tannen bleibt also eine dringender Klärung bedürftige Frage; denn sicher ist, daß auch echte A. cephalonica hier vorkommt z. B.: Mt. Baba (nach *Guinier* u. *Maire* l. c.); Sermenico (*Sintenis* no. 960 b, nach *Handel Mazzetti*, briefl.); Mazedonien: Galičica pl.! am Ochrida-See, 1600 m ü. M. (N. Košanin, VI 1921, comm. *Bornmüller*).«

»Herr Prof. *Bornmüller* sandte mir einen Zweig der A. Borisii regis, der von einem Baum stammt, der schon 1883 in den Anlagen der Gärtnerlehranstalt in Wildpark bei Potsdam unter der Leitung *Wilh. Lauches* kultiviert wurde und als A. Apollinis bezeichnet war. Vielleicht ist dieser Baum vom thessalischen Olymp eingeführt worden.«

»Schon mehrfach sind Botaniker darauf aufmerksam geworden, daß die A. Borisii regis eine besondere mit keiner bisher bekannten Art übereinstimmende Sippe sei, wie das aus dem unten abgedruckten Brief von Herrn Prof. *Bornmüller* hervorgeht. Ferner verdanke ich *Sr. Majestät König Boris* die Mitteilung, daß sein hoher um die Erforschung der balkanischen Flora und Fauna so verdienter Vater, *Se. Majestät König Ferdinand* gesagt hat, daß die südlicheren als A. alba bezeichneten Tannen mehr der griechischen Tanne ähnelten. *Se. Majestät König Boris* führt die Traditionen seines hohen Vaters fort, indem er nicht nur die Erforschung der Flora und Fauna Bulgariens mit allen Mitteln unterstützt, sondern auch selbst als ausgezeichneter Kenner der Pflanzen und Tiere auf zahlreichen Expeditionen in die entlegensten Gebirge eine eifrige Forschertätigkeit ausübt, viele Pflanzen lebend mitnimmt und sie in den sechs zonal- und regionalklimatisch verschieden gelegenen kgl. Gärten kultiviert, die wohl die an europäischen Hochgebirgsarten reichhaltigsten Alpina bergen. Persönlich bin ich *Sr. Majestät* ganz besonders zu großem Dank verpflichtet, weil *Se. Majestät* mich auf meiner Bulgarienreise im letzten Sommer in das Rila-Gebirge, in den Pirin und in die Auwälder an der Kamčija, also in Gebirge geführt hat, die ich allein in der Zeit nicht hätte besuchen können. Darum nehme ich mir die Ehre, diese Tanne mit dem Namen *Sr. Majestät des Königs Boris* zu belegen.«

»Das Areal der Abies Borisii regis ist sehr zerstückelt. Die Abspaltung auch dieser Art muß also schon ziemlich frühzeitig erfolgt sein, und ihr Vorkommen auf der Insel Thasos läßt darauf schließen, daß sie bereits gebildet war, als die Aegaeis vom Meer überflutet wurde. In der quantitativen Ausbildung der Merkmale: in dem Grade der Zuspitzung der Nadeln, dem Harzgehalt der Knospen und der Stärke und Dauerhaftigkeit der Behaarung ist unsere Art ziemlich variabel. Es hat aber den Anschein — das bisher vorliegende Material reicht aber nicht aus, um das sicherzustellen —, als ob die Formen der einzelnen Gebirgsstöcke in dieser Beziehung ziemlich einheitlich seien; es bleibt daher noch zu untersuchen, ob nicht eine schon länger dauernde Isolierung überall etwas verschiedene, aber konstante Formen herausgebildet hat. — Das geographische Verhalten der drei Arten A. alba, A. cephalonica und A. Borisii regis zueinander auf der Balkanhalbinsel hat in anderen Gattungen Gegenstücke, die natürlich individuell ihre Besonderheiten haben.

So gibt es im Pindus und den Nachbargebirgen Zwischenformen zwischen zwei im Norden wie im Süden stark differenzierten Arten bei Minuartia hirsuta — (Tempskyana) — eurytanica (vgl. *Mattfeld*, Geogr.-genet. Unters. Minuartia, in Fedde Repert. Beih. XV S. 119, 128) und ebenso bei Minuartia saxifraga — M. stellata subsp. pseudosaxifraga — M. stellata (l. c. S. 136, 143), Beispiele, die sich wahrscheinlich leicht noch vermehren lassen könnten, so daß dieses Verhalten für manche Gruppen als ein pflanzengeographisches Charakteristikum der mittleren Balkanhalbinsel angesehen werden kann.« (*Mattfeld* l. c. S. 233—237.)

10. **Abies equi trojani** Aschers. et Sinten., in *Sintenis* (pl. exsicc.) Iter troj. 1883 no. 523.

A. pectinata var. *β* Equi Trojani Aschers. et Sint., ex Boiss. Fl. Or. V. 1884, S. 701; *Beißner*, Handb. d. Nadelholzk. ed. 2 1909, S. 118.

A. alba, subsp. B. A. equi Trojani Aschers. et Graebn., Synopsis d. mitteleurop. Fl. ed. 1, Bd. I 1897, S. 192; ed. 2, Bd. I 1912, S. 290.

A. Nordmanniana var. equi trojani Guinier et Maire, in Bull. Soc. Bot. de France, Bd. LV 1908, S. 186/7.

Abb. der Frucht- und Deckschuppen bei *Guinier* et *Maire* l. c. S. 187, Fig. 1 Abb. 3′.

Diese Tanne steht zwischen A. cephalonica und A. Nordmanniana, indem sie sich in den vegetativen Teilen mehr an die erstere, in den Zapfen aber mehr an die letztere anschließt. Die Nadeln sind stets nach der Spitze zu verschmälert, oft richtig spitz, zuweilen fast stechend, oft sind aber die unterwärts stehenden Nadeln und zuweilen die Mehrzahl der Nadeln an schwachen Trieben an diesem verschmälerten Ende deutlich eingekerbt, aber nie in dem Grade wie bei A. alba, A. Nordmanniana und A. Bornmülleriana; die Nadeln sind überhaupt schwächer als bei den genannten Arten. Die Zweige, die ziemlich dicht beblättert sind, sind völlig kahl. Die Knospen sind an den mir vorliegenden Zweigen schon ausgetrieben, man sieht aber an ihren Schuppen noch deutlich Harz haften. Diese Merkmale würden für A. cephalonica sprechen, doch ist schon die Form der Nadeln etwas anders. Aber besonders weicht sie von dieser durch die Gestalt der Deckschuppen ab, die die breitquadratische, vorn schwach ausgerandete, bis zur Mitte herausragende und umgebogene Platte hat wie A. Nordmanniana, weshalb sie *Guinier* und *Maire* auch zu dieser Art stellten. Man sieht aber aus diesen Charakteren, daß sie weder zu A. alba, wie es die früheren Autoren taten (vgl. oben die Synonymie), noch zu A. Nordmanniana oder A. cephalonica oder A. Bornmülleriana, oder auch — wenn man will — nach Belieben zu einer der drei letztgenannten Arten gestellt werden kann. Solche Sippen, die man so gut an die eine wie an die andere nächstverwandte Art aber an keine doch mit größerem Recht oder recht befriedigend anschließen kann, soll man als besondere Arten führen (Tafel 1 Fig. 8a—c).

A. equi trojani hat ein sehr beschränktes Wohngebiet auf dem Nordhange des Gargarus, des höchsten Berges im Ida-Gebirge (heute Kaz-Dagh) im westlichen Kleinasien, wo sie zwischen 1300 und 1800 m vorkommt. Sie wurde bisher erst einmal von *Sintenis* (It. troj. no. 523) im Jahre 1883 gesammelt, und ist daher natürlich noch nicht in der Kultur zu finden.

11. **Abies cephalonica** Loudon, Arbor. et. Frutic. Britann. Bd. IV 1838, S. 2325, fig. 2235, 2236; *Link*, in Linnaea Bd. XV 1841, S. 530.

Abies taxifolia Hort., ex Loudon l. c., non Desf.

Abies luscombeana Hort., ex Loudon l. c.

Pinus abies Dallaporta, Prospetto dell piante trav. nell'isola di Cefalonia 1821, S. 124, non Du Roi.

Picea cephalonica Loudon, Encyclop. of Trees and Shrubs 1842, S. 1039, fig. 1940—46.

Pinus cephalonica Endlicher, Catal. Hort. Vindob. I 1842, S. 218; Synopsis Conif. 1847, S. 98.
Picea kukunaria Wenderoth, Pfl. botan. Gärten 1851, S. 11.
Picea peloponnesiaca Haage, Katalog 1859, ex Lawson, Pinet. britann. part V.
Pinus Abies e. cephalonica Christ, Übers. europ. Abiet., in Verh. Naturf. Ges. Basel Bd. III 1863, S. 544; Pinus Abies β cephalonica Parlatore, in DC. Prodr. Bd, XVI. II 1868, S. 422.
Abies Reginae Amaliae Heldreich, in Gartenflora 1860, S. 298, 313; 1861, S. 286, mit Abb.
Abies pectinata β Reginae Amaliae, Catal. Sem. Hort. Vratislav. 1863.
Abies cephalonica β arcadica Henkel et Hochst., Synops. Nadelh. 1865, S. 182.
Abies peloponnesiaca Haage, ex Heldreich l. c. S. 313, Henkel et Hochst. l. c.
Pinus peloponnesiaca Hort., ex Henkel et Hochst. l. c.
Pinus Abies b.) Reginae Amaliae Christ, l. c., S. 543.
Picea Apollins var. Reginae Amaliae Lawson l. c. V, S. 1.
Abies panachaica Heldreich, in Gartenflora 1861, S. 286.
Abies pectinata var. panachaica Hort., ex Henkel et Hochst. l. c. S. 180.
Pinus Abies d. Panachaïca Christ, l. c., S. 544.
Abies pectinata γ cephalonica, Catal. Sem. Hort. Vratislav. 1863.
Picea panachaica Lawson, Pinetum britann. part III, S. 2.
Picea Reginae Amaliae Seemann, ex Carrière, Traité Conif. 2. ed. 1867, S. 284, non in Gardn.-Chron. 1861, S. 775.
Abies Apollinis β Panachaïca Boiss, Fl. Or. V 1884, S. 702.
Abies Apollinis γ Reginae Amaliae Boiss. l. c.
Abies Apollinis Halácsy, in Verh. Zool. Bot. Ges. Wien 1888, S. 762, non Link.
Abies cephalonica var. Reginae Amaliae Beißner, Handb. Nadelholzk. 1. Aufl. 1891, S. 441.
Picea Apollinis var. Reginae Amaliae Lawson, Pinet. Britann. part V, S. 1.

var. **Apollinis** (Link) Beißner, Handb. d Nadelholzk. 1. Aufl. 1891, S. 440; Halácsy Fl. Graeca Bd. III 1904, S. 450.

Abies Apollinis Link, in Linnaea Bd. XV 1841, S. 528.
Pinus Apollinis Antoine, Conif. 1844, S. 73.
Pinus Picea Sibth. et Smith, Prodr. Fl. Graecae Bd. II 1813, S. 247, non L.
Pinus Picea β graeca Fraas, Synops. pl. fl. classicae 1845, S. 262.
Abies pectinata var. graeca Fraas l. c. S. 265.
Pinus Abies B. Apollinis Endlicher, Synops. Conif. 1847, S. 96. c. Apollinis Christ, Europ. Abiet. l. c. S. 543.
Abies pectinata β Apollinis Lindl. et Gord., in Journ. Hort. Soc. Bd. V 1850, S. 210; Laws. Pin. brit. Bd. V.
Picea Apollinis Rauch, ex Gordon, Pinetum. Suppl. 1862, S. 44.
Picea cephalonica Apollinis Hort. ex Henkel et Hochst. Synops. Nadelh. 1865, S. 181.
Abies cephalonica α parnassica Henkel et Hochst., Synops. Nadelh. 1865, S. 181.
Pinus Abies β cephalonica Parlatore in DC. Prodr. XVI II 1868, S. 422 pro pte.
Pinus orientalis Friwaldsky Herb. Rumel., ex Endlicher l. c. S. 96, non L.
Abies Monte Draco Hort.
Abies heterophylla Koch, in Linnaea Bd. XXII 1849, S. 295.

(?) Abies cephalonica var. Apollinis forma **pseudocilicica** Guinier et Maire, in Bull. Soc. Bot. de France Bd. LV 1908, S. 187—189.

Abb. *Loudon* l. c.; *Heldreich* Gartenflora l. c.; *Forbes*, Pinetum Woburn. t. 42; *Antoine* Conif. t. 27 fig. 1; *Lawson*, Pinetum britann. part III (Picea cephalonica), part V (Picea Apollinis). Botanical Magazine 1916, t. 8691.

Die griechische Tanne ist ein stattlicher Baum, der aber nicht die Höhe der A. alba oder A. Nordmanniana erreicht. Die Krone ist breiter oder schlanker pyramidenförmig, und der Stamm ist ziemlich weit herab mit Ästen besetzt. Die Zweige sind völlig kahl; auch mit einer starken Lupe habe ich bei keiner der Formen eine Spur von Behaarung finden können; nur die jüngsten Zweige der Keimpflanze sind etwas rauhhaarig. Die Knospen sind ziemlich stark mit Harz überzogen, ihre Form variiert etwas, sie ist eiförmig bis eiförmig-kegelig, bald stumpfer bald spitzer. Die Blätter stehen sehr dicht am Zweig, unterseits sind sie oft gescheitelt oder fast gescheitelt, oberseits aber stehen sie nach den Seiten und nach oben aufrecht ab; sie sind ziemlich breit und derb; vorn sind sie spitz und oft in eine bald längere bald kürzere stechende Spitze ausgezogen, zuweilen auch fast stumpflich, seltener fast abgerundet, nie aber ausgerandet oder zweispitzig! Die Größe der Zapfen schwankt sehr stark; und ebenso ist auch ihre Form sehr variabel. Nach *Koch* soll die var. Apollinis-Zapfen haben, die nach oben kegelförmig verschmälert sind, während die der typischen cephalonica walzenförmig und oben abgestutzt sind. Die Deckschuppe weist ebenfalls verschiedene Formen auf; oft ist sie sehr der der A. alba ähnlich, d. h. die Platte ist elliptisch und nach beiden Enden verschmälert, manchmal aber auch fast quadratisch, und zuweilen nach unten keilförmig verschmälert und an dem breiten oberen Ende herzförmig ausgerandet; das obere Ende geht entweder allmählich in die Stachelspitze über, oder diese steht unvermittelt in der Ausrandung; nie aber erreicht die Platte die Größe wie bei A. Nordmanniana, und ragt auch infolgedessen nie so weit heraus wie bei dieser. — Die Harzgänge der Blätter liegen auf dem Hypoderm der Blattunterseite. Das Hypoderm ist oben meist ununterbrochen und selbst oft doppelt, an den Kanten oft dreischichtig. Auf der Blattunterseite sind jederseits 7—10 Reihen von Spaltöffnungen vorhanden (Tafel 2 Fig. 10a—f, Fig. 11a—d, Fig. 12a—b, Fig. 13a—b, Fig. 14a—b; Tafel 3 Fig. 15a—d. Fig. 16a—d, Fig. 22; Tafel 8).

Wie aus dem oben gegebenen Verzeichnis der Synonyme zu ersehen ist, sind eine Unmenge von Namen für diese Sippe geprägt worden. In solchen Namenfüllen kommt meist sehr gut die Unsicherheit systematischer Wertung zum Ausdruck. Wenn auch die meisten Namen einfache Synonyme sind, so hat man doch manche der Formen als gute Varietäten oder anfangs auch als gute Arten werten wollen. Zu diesen gehören die Namen: A. cephalonica Loudon, die typische Form der Insel Kephalonia, A. Apollinis Link, die zuerst vom Parnaß bekannt geworden ist, A. Reginae Amaliae Heldr. aus Arkadien, der Landschaft der mittleren Peloponnes-Halbinsel und A. panachaica Heldr. vom Panachaicon-Gebirge im mittleren Norden dieser Halbinsel. Die beiden erstgenannten unterscheiden sich hauptsächlich in dem Grade der Zuspitzung der Nadeln, indem A. cephalonica stark zugespitzte und A. Apollinis weniger spitze bis fast stumpfe Nadeln hat; nach *Koch* sollen sich auch die Zapfen unterscheiden. *Halácsy* (l. c.), der diese Tannen vielfach an Ort und Stelle untersuchte, kam zu dem Ergebnis, daß diese beiden Sippen durch alle Übergänge miteinander verbunden sind, und *Handel-Mazzetti* (bei *Mattfeld*, in Notizblatt d. Bot. Gart. u. Mus., Berlin-Dahlem Bd. IX 1925, S. 246) meint, daß diese sogar oft auf demselben Baume wachsen. Daher wird die Apollinis jetzt meist als Varietät zu A. cephalonica gestellt. A. Reginae Amaliae ist namentlich durch die Wuchsform ausgezeichnet, indem ihr Hauptstamm mehr als es bei den anderen Arten der Fall ist, dazu neigt, nach einer Dekapitierung Seitenstämme und Verzweigungen aufkommen zu lassen. Sie wurde bald zu

Apollinis bald zu cephalonica gestellt, und während *Beißner* sie noch als selbständige Varietät neben Apollinis bestehen läßt, zieht *Halácsy* sie ebenso wie die A. panachaica einfach als Synonym zu A. cephalonica.

Das, was wir bisher über die Unterschiede der einzelnen Formen der griechischen Tannen wissen, ist meist von Dendrologen an kultivierten Exemplaren beobachtet worden. Und die Unterschiede zwischen den einzelnen Bäumen sind im jungen wie im älteren Stadium, in der Form der Blätter, der Beblätterung der Zweige, der Form der Knospen und der Gestalt der Brakteen wirklich sehr groß. Aber man weiß nicht recht, wie die einzelnen Formen zu charakterisieren sind, und man braucht sich nur die Beschreibungen in den Nadelholzkunden anzusehen, und wird bald die Verschiedenheit der Charakterisierung bei den einzelnen Autoren feststellen können. Aus den Abbildungen auf den beigefügten Tafeln, die Formen von verschiedenen Gebirgen darstellen, wird man ersehen können, daß solche Unterschiede auch am natürlichen Standort vorhanden sind. Heute sind diese Tannenbestände der einzelnen Gebirge voneinander teilweise recht beträchtlich entfernt und daher isoliert. Isolation kann aber die Stabilisierung besonderer, voneinander abweichender Formen sehr begünstigen. Und es ist daher nicht von vornherein ausgeschlossen, daß einzelne der Gebirge ihre besondere abweichende Sippe tragen. Um die Frage der griechischen Tannen zu klären, bleibt also als nächstes Ziel gesetzt, die Variabilität bezw. Konstanz der unterscheidenden Merkmale innerhalb der Tannenbestände der verschiedenen Gebirge Griechenlands zu untersuchen. In den Kulturen ist mehr als es bisher geschehen ist die bestimmte Herkunft der Samen im Auge zu behalten. Sonst wird man nie zu einem gesicherten Ergebnis über die Wertigkeit der in Rede stehenden Sippen gelangen.[1])

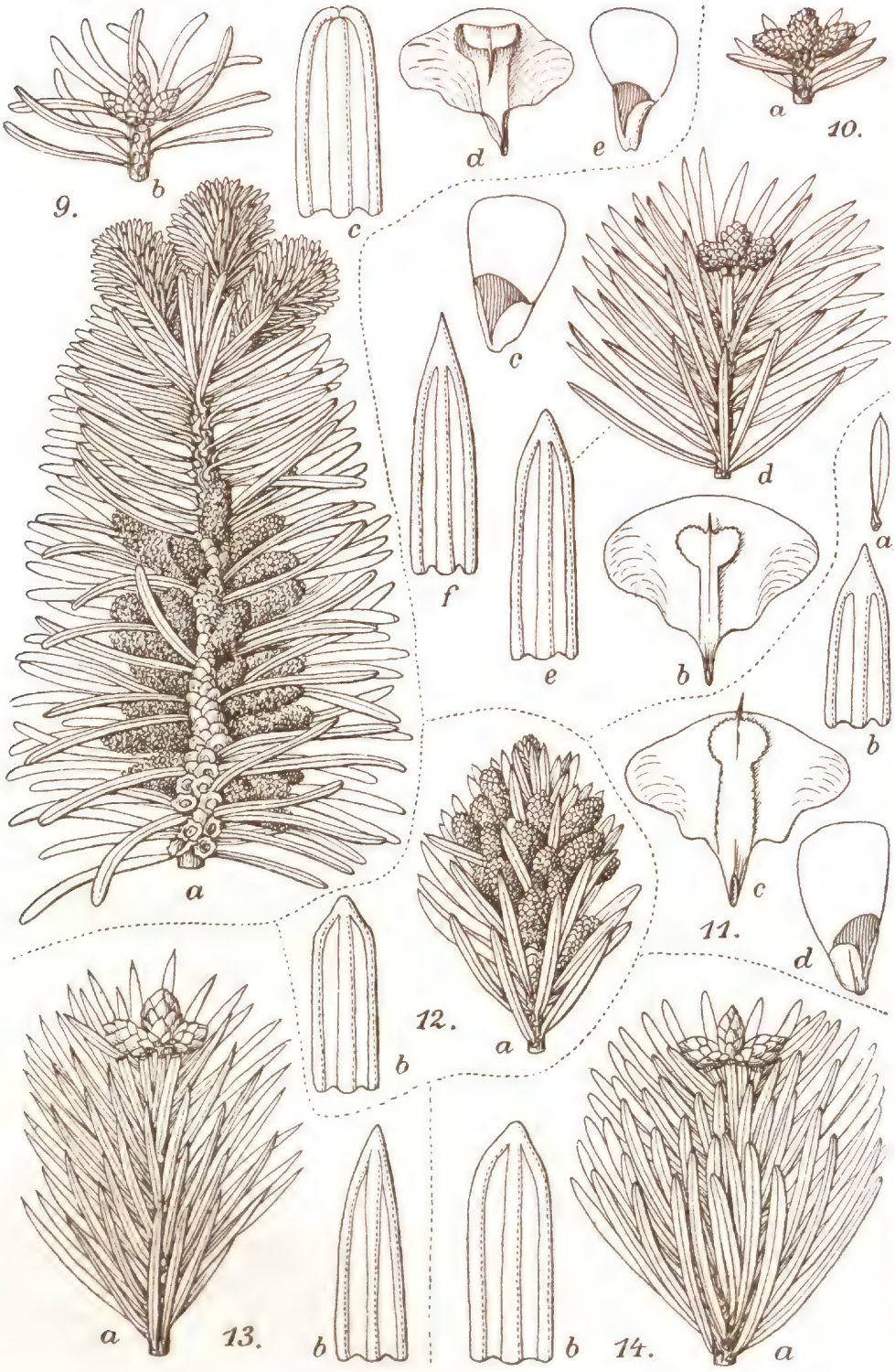
Über die f. pseudocilicica Guinier et Maire, die sich durch lange, schmale und gerade Nadeln unterscheidet, vgl. auch bei A. Borisii regis.

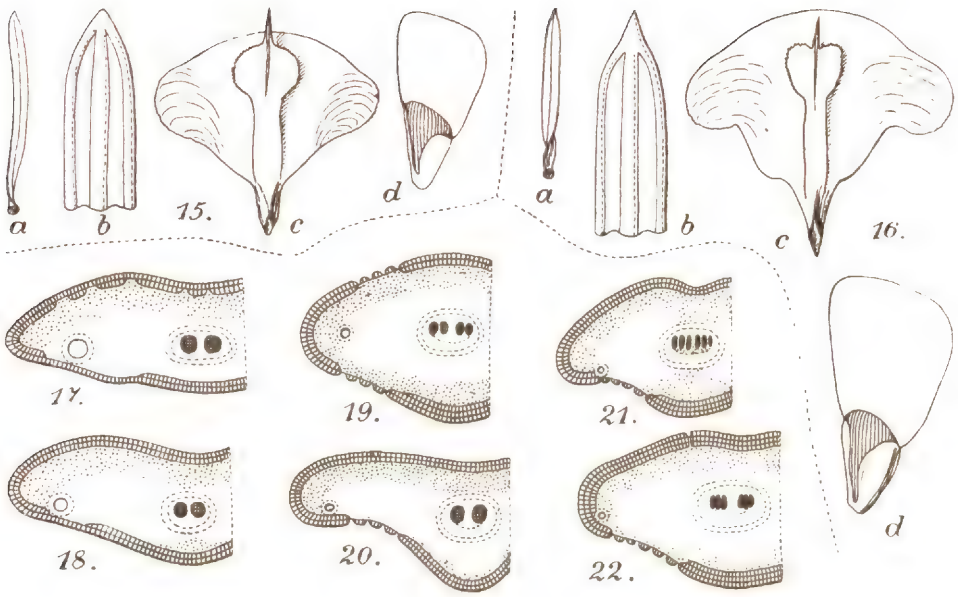
Nach *Halácsy* sind die Areale der typischen A. cephalonica und der var. Apollinis nicht geographisch geschieden. Bei den folgenden Standortsangaben ist daher nicht vermerkt, für welche Form man die betreffende Tanne gehalten hat. Von den Inseln tragen nur Kephalonia auf dem Aenos und Euboea auf dem Dirphys Tannen. Alle übrigen Standorte liegen auf dem Festlande. Sie ist auf fast allen Gebirgen Griechenlands vorhanden, vom Peloponnes bis zum Ochrida-See in Mazedonien, und bildet noch vielfach in der Höhe zwischen 800 und 1700 m ausgedehnte Waldungen. Im Peloponnes ist sie angegeben vom Taygetos, Malevo, Chelmos, Maenalus, Madara, Thaumasion, Rudia, Panachaicon, Olenos; aus Mittelgriechenland vom Parnes, Pateras, Cithaeron, Helicon, Parnassus, Kiona, Oeta, Tymphrestus; weiter nördlich findet sie sich auch im Pindus (vgl. hierüber auch unter A. Borisii regis) auf dem Tsumerka, Strungula, Peristeri und an einigen anderen Bergen. Ob die Tanne des Ossa-Gebirges hierher gehört oder zu A. Borisii regis ist noch unsicher. Der nördlichste sicher nachgewiesene Standort ist von den nordgriechischen etwas entfernt: *Košanin* sammelte A. cephalonica auf der Galičica-pl. an der Ostseite des Ochrida-Sees. Alle übrigen Angaben, daß A. cephalonica in Serbien und Albanien vorkomme (Adamović), beziehen sich auf A. alba und A. Borisii regis (thessalischer Olymp). Zu letzterer gehört auch die Tanne der Insel Thasos.

Ungeklärt ist auch noch die Tanne der Chalcidice-Halbinsel Hagion-Oros und ihres höchsten Berges des Athos, von der ich nur einige Fragmente sah, die ich Herrn *Freiherr von Handel-Mazzetti* verdanke. Die ersten genaueren Angaben über diese Tanne verdanken wir *Grisebach* (Reise durch Rumelien und nach Brussa Bd. I 1841, S. 251, 283, 285, 299, 309—10; Spicilegium Florae rumel. et bithyn.

[1]) Vgl. auch *Stapf*, in Botan. Magaz. 1916, Text zu Tafel 6891; *Turrill*, in Kew Bull. 1925, S. 34.

a
b
1.
c
d
a
c
b
2.
d
c
3.
a
b
d
4.
c
b
d
a
b
b
e
d
a
5.
c
a
6.
b
c
e
f
c
d
a
7.
d
a
b
c
8.

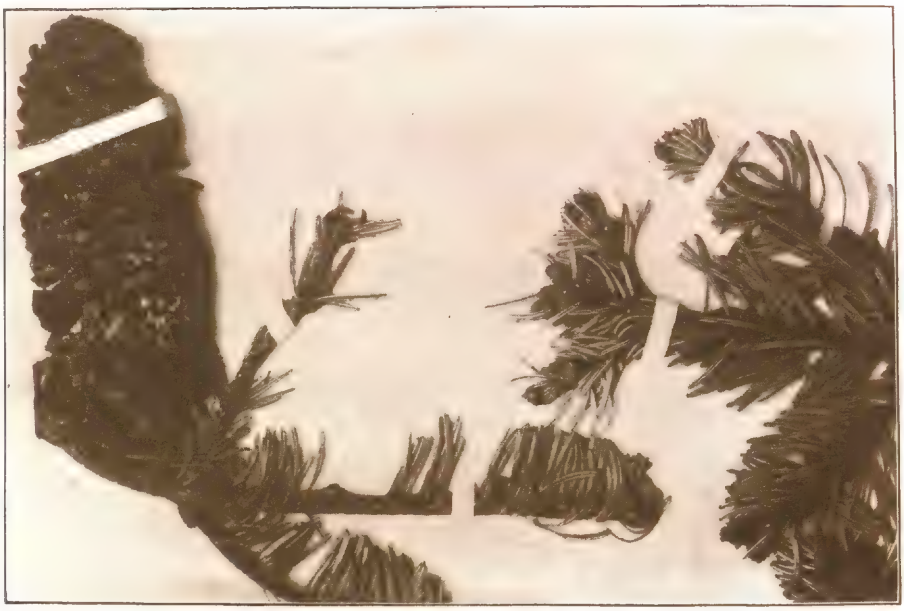

9.
a
b
c
d
e
f
10.
a
11.
a
b
c
d
12.
a
b
13.
a
b
14.
a
b



Verbreitungskarte der europäischen Abies-Arten.

Abies Borisii regis. Zweig aus den Zentralrhodopen.

Abies Borisii regis. Zweig mit Zapfen vom Thessalischen Olymp.



a) Abies Bornmuelleriana. Zweig mit Zapfen aus Paphlagonien.

b) Abies Bornmuelleriana. *Phot. Prof. Dr. E. Pritzel.*
Am bithynischen Olymp, nahe der Saralan Jaila, 1300 m ü. M.

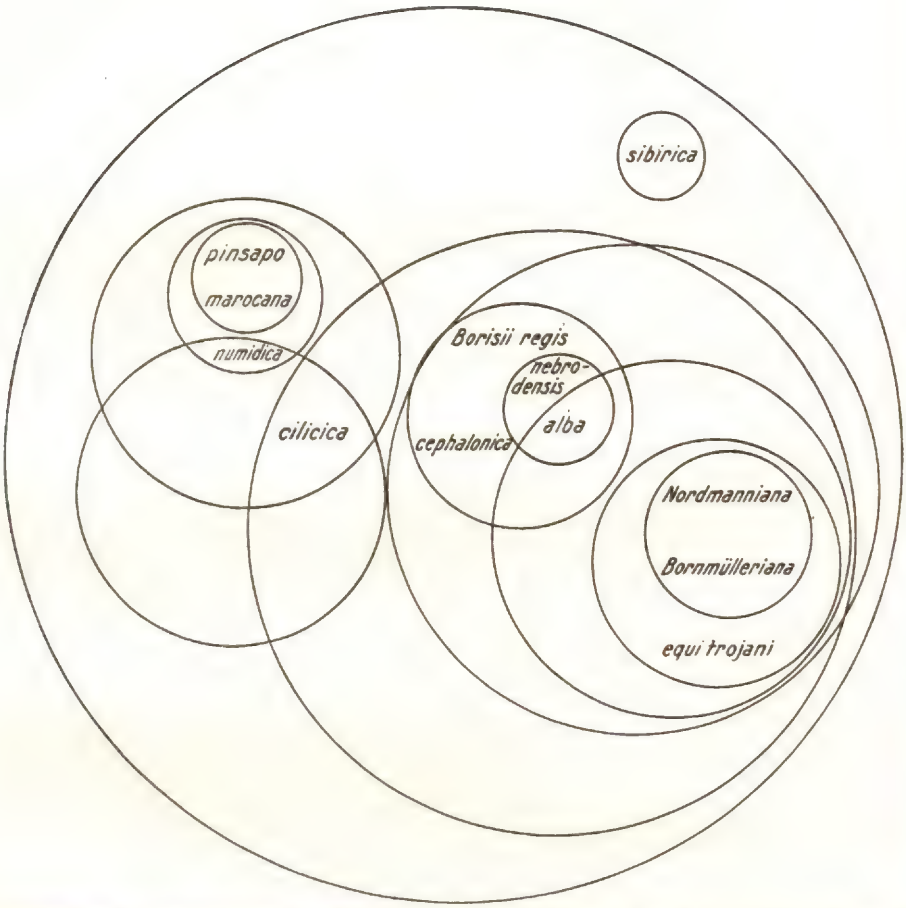
Abies Bornmuelleriana. *Phot. Prof. Dr. E. Pritzel.*

Waldverjüngung am bithynischen Olymp, nahe der Saralan Jaila; im Vordergrunde Juniperus nana.

Abies cephalonica.
Reiner Bestand in Arkadien im Peloponnes, bei 1400 m ü. M.

Phot. Prof. Dr. E. Pritzel.

Abies Nordmanniana. *Phot. Prof. Dr. E. Pritzel.*
Wald bei Gagry im Kaukasus, um 800 m ü. M.; im Vordergrunde Tilia intermedia, **Sambucus nigra** und **Calystegia caucasica.**



Darstellung der morphologischen Beziehungen der europ.-mediterr. Abies-Arten. Die Größe der Kreise bezeichnet die größere oder geringere Ähnlichkeit der Sippen.

Bd. II 1844, S. 350, als Pinus Picea). Er stellte das merkwürdige Verhalten fest, daß die dortige Tanne zuerst als üppiger Baum zwischen 1500 und 3000 Fuß vorkommt, dann fehlt sie im folgenden Gürtel, tritt aber wieder bei 4500 Fuß auf und bildet auch die Baumgrenze. *Grisebach* vermutete anfangs, daß die unteren und oberen Tannen zwei verschiedenen Arten angehörten, konstatierte dann aber, daß beide identisch und zwar A. alba seien, daß also »nur eine einzige Tannenart am Athos vorkomme«. Aber er überzeugt sich doch davon, daß diese Tanne wegen der etwas spitzen Blätter mit A. Apollinis Link und mit A. cephalonica Loudon identisch ist, zieht aber diese beiden zusammen und vereinigt sie mit A. alba. *Boissier* (Fl. Or. V., S. 702) stellt die Athos-Tanne zu A. Apollinis, und in demselben Sinne äußert sich auch *Bornmüller* (Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem Bd. IX, S. 242). Dagegen zweifelt *Handel-Mazzetti* (Notizbl. l. c., S. 245 und späterer Brief) daran, daß diese Sippe einfach mit A. cephalonica vereinigt werden kann. Denn er stellte an dem Material im Nath. Mus. Wien fest, daß die Nadeln häufig ausgerandet sind. *Turrill* (l. c.) vermutet, daß auf dem Athos sowohl A. alba wie A. cephalonica vorkomme, und stützt sich dabei auf die Bemerkungen *Grisebachs* über die regionale Sonderung der dortigen Tanne. Nach den in der Literatur vorliegenden Bemerkungen und nach dem, was ich brieflichen Mitteilungen der Herren Prof. *Bornmüller* und Dr. *Handel-Mazzetti* verdanke, lassen sich folgende Merkmale für diese Sippe feststellen: Die Zweige sind stets kahl; die Knospen oft stark verharzt; die Nadeln sind teils spitz bis stechend, teils abgerundet, oft auch deutlich ausgerandet. Daraus kann man schon schließen, daß A. alba nicht am Athos vorkommt. Ob aber die verschiedenen Angaben über die Blattspitze darin ihre Ursache haben, daß zwei Arten vorhanden sind, läßt sich nicht entscheiden. Ein ähnliches Verhalten der Nadeln kann man aber auch bei A. equi trojani beobachten, und ich vermutete daher in einem Brief an Prof. *Bornmüller*, daß die Athos-Tanne zu dieser Art gehört, indem ich ihn um Nachprüfung an seinem Material bat, da nur Zapfenschuppen diese Frage klären können, denn A. equi trojani hat die breite Platte der Deckschuppe wie A. Nordmanniana, während A. cephalonica darin meist der A. alba ähnlicher ist. Leider sind aber nirgends Zapfen aufzutreiben; *Bornmüller* hält dagegen nach der Gestalt der Nadeln die Deutung als A. equi trojani für ausgeschlossen. So bleibt die Zugehörigkeit der Athos-Tanne ebenfalls noch eine offene Frage. Vielleicht ist sie eine selbständige Sippe höheren Ranges als die übrigen griechischen Formen.

Samen der A. cephalonica wurden zuerst von General *Ch. Napier* im Jahre 1824 von der Insel Kephalonia nach England geschickt, und die daraus gezogenen Bäume von *Loudon* als besondere Art erkannt und 1838 beschrieben. Ebenfalls im Jahre 1838 entdeckte *Link* eine Tanne auf dem Parnaß, die er zuerst mit A. cephalonica identifizierte, sie später aber als besondere Art, A. Apollinis, beschrieb. Ob von dieser echten Apollinis-Sippe Bäume kultiviert werden, ist schwer festzustellen, aber wenig wahrscheinlich. Die sogenannte Apollinis der Gärten stammt augenscheinlich zumeist aus dem Peloponnes. Von der zentralarkadischen, später von *Heldreich* als A. Reginae Amaliae beschriebenen Sippe, erhielt Hofgärtner *Schmidt* in Athen zuerst Samen im Jahre 1856. Die griechischen Forstbeamten *Balsamaki* und *Origoni* studierten dann 1859 die Tanne an Ort und Stelle und stellten die eigentümliche Wuchsform fest; im selben Jahre suchte auch Hofgärtner *Bayer* aus Athen den Standort im Auftrage der *Königin Amalie* auf, und *Heldreich* selbst besuchte den Wald 1861, wobei er die Überzeugung gewann, daß diese Tanne eine selbständige Art darstelle, ebenso wie die im gleichen Jahre von ihm entdeckte A. panachaica, von der er aber keine genaueren Charaktere angab, da seine in Aussicht gestellte Monographie der griechischen Tannen nie erschienen ist. *Heldreich* bemerkt noch, daß die Eingeborenen die A. Reginae Amaliae von der A. Apollinis zu unterscheiden wissen, indem sie erstere als zahme Tanne

(ἥμερον ἔλατον) der letzteren als der wilden Tanne (ἄγριον ἔλατον) gegenüberstellen. Von diesen arkadischen Tannen wurden des öfteren Samen an mitteleuropäische Gärten gesandt.

In der Kultur sind nach *Beißner* folgende Formen bekannt: robusta Carr., rubiginosa Carr., submutica Bailly, aureo-variegata Hort., aurea Carr.

Ein Bastard der A. cephalonica (♂) mit A. pinsapo wurde von *Vilmorin* in Verrières hergestellt (A. Vilmorini Masters).

12. **Abies sibirica** Ledeb., Fl. Altaica Bd. IV 1833, S. 202.

Pinus Picea Pall., Fl. Ross. I 1784, S. 7 excl. syn. et pl. caucas., — non L. nec Du Roi.

Pinus Pichta Fisch. ex Loddiges, Catal. of pl. ed. XVI 1836, S. 50.

Picea Pichta Loudon, Arboret. et Frutic. Britann. Bd IV. 1838, S. 2338.

Pinus Sibirica Turczan., Cat. Baikal., in Bull. Natural. Moscou 1838, S. 101.

Abies Pichta Forbes, Pinetum Woburn. 1839, S. 109 tab. 37.

Abies Semenovii Fedtschenko, Bot. Centralbl. Bd. LXXIII 1898, S. 210; Bull. Herb. Boiss. Bd. VII 1899, S. 191.

Abb. *Ledebour*, Icon. Pl. Fl. Ross. tab. 500. *Antoine*, Conif. tab. 26 fig. 1.

Abies sibirica steht mit den übrigen europäischen Tannen in keiner näheren verwandtschaftlichen Beziehung, sondern schließt sich wie *Koehne* (Dendrol. 1893, S. 18, Anm. 1) und *Köppen* (Geogr. Verbr. d. Holzgw. d. europ. Rußl. II, in Beitr. z. Kenntn. d. Russ. Reiches 3. Folge Bd. VI 1889, S. 552, 572) betonen, eher an die nordamerikanische A. balsamea an. Die Blätter sind lang und schmal (bis 30 mm selten bis 40 mm lang, nur wenig mehr als 1 mm breit), an der Spitze schwach ausgerandet oder seltener abgerundet; sie stehen sehr dicht und decken sich auf der Oberseite des Zweiges, auf der Unterseite sind sie gescheitelt (später oft auch oberseits). Die Zweige sind anfangs kurz rauhhaarig, verkahlen aber bald früher, bald später. Der Harzüberzug der Knospen ist ziemlich dick. Bemerkenswert sind die kleinen Zapfen (nur 6—8 cm lang und 3 cm dick) und daher auch kleinen Frucht- und Deckschuppen. Erstere sind aus dem benagelten Grunde plötzlich verbreitert und dann breit-keilförmig-rundlich. Die Deckschuppen erreichen nur selten die halbe Länge der Fruchtschuppe, sie sind verkehrt eiförmig bis fast rundlich, an der Spitze ausgerandet und mit einem feinen Spitzchen besetzt. — Besonders stark weicht sie auch in der Blattanatomie von den anderen hier behandelten Arten ab, indem mechanische Zellen im Blatt völlig fehlen, oder nur in geringer Zahl an der Blattbasis vorhanden sind; nur bei der als A. Semenovii beschriebenen Form des Tienschan finden sich auch in der Mitte des Blattes einige isolierte mechanische Zellen. Die Harzgänge liegen im Parenchym des Blattes. Auf der Oberseite der Nadeln sind über der Spitze einige isolierte Spaltöffnungen vorhanden, während die weißen Streifen der Unterseite je 3—5 (im Tienschan bis 7) Reihen solcher enthalten (Tafel 1 Fig. 4 a—d).

Das Hauptareal dieser Art liegt in Sibirien und namentlich in den südsibirischen Gebirgen (Altai usw.) bis zum Tienschan nach Süden und neuerdings wird sie von *Wilson* auch für China angegeben; nach Osten geht sie bis an die Küste des Pazifischen Ozeans, wo sie z. T. durch besondere Formen, die bald als Varietäten von ihr, bald als besondere Arten angesehen werden (A. nephrolepis Maxim.). In Europa ist ihr Areal ziemlich beschränkt, indem sie den Ural nach Westen überschreitend nur im östlichen Rußland zu finden ist. Ihre Verbreitung hier ist sehr schön bei *Köppen* (l. c. S. 559—573, Karte V) dargestellt. Vom unteren Ob (ca. 66° N. Br.) senkt sich ihre Nordgrenze im Ural weit nach Süden, den sie bei 61° 50′ überschreitet, dann steigt sie wieder nach Norden, erreicht die Petschora unter 64° N. Br. und verläuft von hier ziemlich genau nach Westen zur Mesen (64°) und Dwina (63° 30′ N. Br.), wo sie den nordwestlichsten Punkt erreicht. Sie biegt

dann scharf nach Süden um, verläuft auf der Wasserscheide zwischen der Onega und Waga, überschreitet den Oberlauf des letztgenannten Flusses, dann den der Ssuchona, und streicht von hier in südwestlicher Richtung bis in die Gegend nördlich von Nischnij Novgorod. Hier wendet sich die Grenze nach Osten und verläuft als Südgrenze dem linken Ufer der Wolga entlang, erreicht bei Kasan den südlichsten Punkt ihres Areals (45° 48′ N. Br.), überschreitet dann weiter in östlicher Richtung die Wjatka bei der Einmündung in die Kama, weiter den Unterlauf der Bjelaja und steigt hier wieder nach Norden in das Gouv. Perm, verläuft östlich zum Ural und sinkt in diesem Gebirge wiederum nach Süden. Die Nordgrenze der A. sibirica fällt nach *Köppen* mit der $16^1/_2{}^0$ C Juliisotherme, die Südgrenze mit der von 20° C zusammen, beide Grenzen sind also klimatisch zu erklären. Bei der Westgrenze treten solche Beziehungen aber nicht in die Erscheinung. *Köppen* (l. c. S. 567—569) führt aber mehrere Gründe dafür an, daß diese Westgrenze als Ergebnis einer noch nicht vollendeten westwärts gerichteten Wanderung aufzufassen ist.

Schon lange bevor *Ledebour* diese Art im Jahre 1833 aus dem Altai beschrieb, war das Vorkommen einer Tanne in Sibirien bekannt. Schon *Gmelin*, der eine große Reise durch diese Gebiete machte, führt sie in seiner im Jahre 1747 erschienenen Flora Sibirica (Bd. I S. 176) auf, identifizierte sie aber mit der mitteleuropäischen Tanne, indem er sie mit *Linnés* Worten (Hort. Cliff. S. 449): »Abies foliis solitariis apice emarginatis« in der damals üblichen »Diagnosennomenklatur« benannte.

In den Gärten ist eine größere Zahl von Formen entstanden, von denen hier nur die Namen nach *Beißner* (S. 185—186) angeführt sein mögen: candelabrum Schröder, monstrosa Schröder, pendula Schröder, pyramidalis Hort., parvula Schröder, pumila vel nana Schröder, glauca Schröder, compacta glauca Schröder, variegata Schröder, elegans Hort. Nur eine var. alba Fischer, die durch längere und auf der Unterseite weißere Blätter ausgezeichnet ist, soll auch im höheren Altai vorkommen.

Erklärung der Tafeln.[1])

Tafel I.

Fig. 1. A. pinsapo.

a Zweig mit Winterknospen. Nat. Gr. Nach kultivierten Exemplaren.
b Nadelspitze 5/1
c Deck- und Fruchtschuppe. Nat. Gr. } Nach *Reverchon*, Pl. d'Andalusie no. 382 Serra de Yunquera.
d Same. Nat. Gr.

Fig 2. A. numidica.

a Nadel. Nat. Gr.
b Nadelspitze 5/1
c Deck- und Fruchtschuppe. Nat. Gr. } Nach *Reverchon*, Pl. d'Algérie no. 322.
d Same. Nat. Gr.

Fig. 3. A. cilicica.

a Zweig mit Winterknospen. Nat. Gr. Nach kultivierten Exemplaren. Die Ausrandung der Nadeln kommt in der Zeichnung nicht zum Ausdruck.
b Nadel 5/1. *Kotschy* no. 415, Taurus.
c Deck- und Fruchtschuppe. Nat. Gr. } *Kotschy* no. 370, Libanon.
d Same. Nat. Gr.

[1]) Herrn Prof. Dr *E. Pritzel* bin ich für die Überlassung der von ihm an Ort und Stelle hergestellten Photographien der A. Nordmanniana (Taf. 9), A. Bornmülleriana (Taf. 6b, 7) und A. cephalonica (Taf. 8) zu größtem Dank verpflichtet. Ebenso danke ich meinem Freunde Herrn Dr. *Liese*-Eberswalde sehr dafür, daß er mir die Präparate der Abies-Blätter aus seiner anatomischen Sammlung zur Verfügung stellte (Fig. 17, 18). Die übrigen Blattquerschnitte sind nach *Trabut* (l. c.) schematisiert gezeichnet

Fig. 4. A. sibirica.

a Nadel. Nat. Gr.
b Nadelspitze 5/1
c Deck- und Fruchtschuppe. Nat. Gr.
d Same. Nat. Gr.

Bunge, Rel. Lehmannianae no. 138.

Fig. 5. A. alba.

a Zweig mit Winterknospen. Nat. Gr. Nach kultivierten Exemplaren. (Die Nadeln sind ausgerandet zu denken.)
b Nadelspitze 5/1. Die Ausrandung ist meist stärker als gezeichnet. Nach kultivierten Exemplaren.
c Deck- und Fruchtschuppe. Nat. Gr.
d Same. Nat. Gr.

Nach Exemplaren aus dem Thüringer Wald. leg. *Roese*.

e Spitze einer Nadel eines zapfentragenden Zweiges 5/1, nach Exemplaren vom Schar dagh in Mazedonien; *Fleischer* no. 249.
f Deck- und Fruchtschuppe. Nat. Gr. Nach Exemplaren von dem Peristeri in Mazedonien; *Fleischer* no. 209.

Fig. 6. A. Nordmanniana.

a Zweigende mit Winterknospen. Nat. Gr. Nach kultivierten Exemplaren.
b Nadelspitze 5/1. Nach kultivierten Exemplaren.
c Deck- und Fruchtschuppe. Nat. Gr.
d Same. Nat. Gr.

Fl. Caucas. exs. no. 328.

Fig. 7. A. Borisii regis.

a Zweigende. Nat. Gr. Nach Exemplaren aus den Rhodopen; *Mattfeld* no. 833.
b Spitze einer spitzen Nadel 5/1
c Spitze einer schwach gekerbten Nadel 5/1
d Deck- und Fruchtschuppe. Nat. Gr.
e Same. Nat. Gr.

Thessalischer Olymp *Bornmüller* und *Sintenis* no. 1489.

Fig. 8. A. equi trojani.

a Nadel. Nat. Gr.
b Nadelspitze 5/1
c Deck- und Fruchtschuppe. Nat. Gr.

M. Ida. *Sintenis* no. 523.

Tafel II.

Fig. 9. A. Bornmülleriana.

a Zweig mit männlichen Blüten. Nat. Gr. Bithynischer Olymp. *Bornmüller* no. 5564.
b Zweig mit Knospen. Nat. Gr. Gjök-Dagh, leg. *Dingler*.
c Nadelspitze 5/1. Olymp. *Bornmüller* no. 5564.
d Deck- und Fruchtschuppe. Nat. Gr.
e Same. Nat. Gr.

Paphlagonien. *Sintenis* no. 5142.

Fig. 10—16. A. cephalonica.

Fig. 10. a Zweigende mit Knospen. Nat. Gr. Insel Kephalonia, leg. *Bretzl*.
b Deck- und Fruchtschuppe. Nat. Gr.
c Same. Nat. Gr.

Insel Kephalonia, *Heldreich* no. 801.

d Zweig mit Knospen. Nat. Gr.
e Nadelspitze 5/1

Galičica planina am Ochrida-See, leg. *Košanin*.

f Nadelspitze 5/1 von A. Reginae Amaliae. Arkadien, von Hofgärtner *Schmidt* gesandt.

Fig. 11. a Nadel vom fertilem Zweig. Nat. Gr.
b Spitze derselben 5/1
c Deck- und Fruchtschuppe. Nat. Gr.
d Same. Nat. Gr.

A. Reginae Amaliae *Heldreich* no. 803, Zentral-Arkadien.

Fig. 12. a Zweig mit männlichen Blüten. Nat. Gr.
b Nadelspitze 5/1

A. Apollinis, M. Pateras in Böotien. *Heldreich* no. 289.

Fig. 13. a Zweig mit stumpfen Winterknospen. Nat. Gr. Nach kultivierten Exemplaren.
b Nadelspitze desselben 5/1.

Fig. 14. a Zweig mit spitzeren Winterknospen. Nat. Gr. Nach kultivierten Exemplaren.
b Nadelspitze desselben 5/1.

Tafel III.

Fig. 15. a Nadel. Nat. Gr.
b Nadelspitze 5/1.
c Deck- und Fruchtschuppe. Nat. Gr.
d Same. Nat. Gr.

A. panachaica Heldr. Panachaicon, leg. *Bretzl*.

Fig. 16. a Nadel. Nat. Gr.
b Nadel 5/1.
c Deck- und Fruchtschuppe. Nat. Gr.
d Same. Nat. Gr.
} A. Apollinis, Parnes in Attica, leg. *Heldreich*.

Fig. 17. Querschnitt eines Blattes von A. alba
Fig. 18. „ „ „ „ A. Nordmanniana
} Nach Präparaten von Herrn Dr. *Liese*

Fig. 19. „ „ „ „ A. pinsapo
Fig. 20. „ „ „ „ A. numidica
Fig. 21. „ „ „ „ A. cilicica
Fig. 22. „ „ „ „ A. cephalonica
} Nach *Trabut* l. c.

Fig. 23. Verbreitnngskarte der europ.-mediterranen Abies-Arten.

Tafel 4.

A. Borisii regis. Steriler Zweig. Bulgarien, Rhodope-Gebirge, Tal der Tašna zwischen Selča und Djovlen (Mattfeld no. 833, 1924).

Tafel 5.

A. Borisii regis. Zapfentragender Zweig. Thessalischer Olymp. *Sintenis* und *Bornmüller* 1891 no. 1489.

Tafel 6.

Fig. a. A. Bornmülleriana. Zapfentragender Zweig. Paphlagonien: Wilajet Kastambuli, Gjaur dagh bei Tossia. *Sintenis* 1892 no. 3988.
Fig. b. A. Bornmülleriana. Wald am Bithynischen Olymp, in 1300 m Höhe, um die Saralan Jaila; im Vordergrunde Helichrysum lanatum. (Phot. Prof. Dr. *E. Pritzel*).

Tafel 7.

A. Bornmülleriana. Waldverjüngung ebenda; im Vordergrunde Juniperus nana, Alchemilla vulgaris. (Phot. Prof. Dr. *E. Pritzel*).

Tafel 8.

A. cephalonica. Griechenland: Peloponnes: Arkadien, auf Kalk, um 1400 m. (Phot. Prof. Dr. *E. Pritzel*).

Tafel 9.

A. Nordmanniana. Kaukasus; Gagry, Wald um 800 m. Im Vordergrunde Sambucus nigra, Calystegia caucasica, Tilia intermedia. (Phot. Prof. Dr. *E. Pritzel*).

Tafel 10.

Affinitätskreise der europ.-mediterranen Abies-Arten. Die sich morphologisch am nächsten stehenden d. h. am wenigsten voneinander differenzierten Arten sind zunächst mit einem kleinen Kreise umschlossen, der dann wieder mit der etwas entfernter stehenden Art mit einem gemeinsamen Kreise umgeben wurde usw. (vgl. den Text auf S. 12).

Die Weiden der Neuen Welt.

Von **Camillo Schneider**, Berlin.

Als mich der Weltkrieg auf mehrere Jahre nach Nordamerika verschlagen hatte, wo ich im Arnold Arboretum eine friedliche und angenehme Arbeitsstätte fand, trat Prof. *C. S. Sargent* an mich mit dem Vorschlage heran, die amerikanischen Weiden monographisch zu bearbeiten. Ich muß gestehen, daß ich nur sehr ungern und mit großer Skepsis an diese Arbeit heranging. Die europäischen Salix waren mir von allen Gehölzen — von der Gattung Rosa und Rubus allerdings abgesehen — immer die unsympatischsten gewesen. Andererseits aber hatte ich bei der Bearbeitung der ostasiatischen, vor allem der chinesischen Formen für die Plantae Wilsonianae (Bd. III. 40—179, 1916) feststellen können, daß uns die europäischen Arten, um die sich bis dahin immer die Weidensystematik gedreht hat, keineswegs den Schlüssel dazu liefern können, daß viel mehr gerade im Osten Asiens ein Hauptzentrum für die Entwicklung der Gattung liegt. Die Weiden der Neuen Welt

waren nun noch längst nicht so bekannt, daß man nicht auf Überraschungen gefaßt sein mußte. Außerdem lag natürlich ein großer Reiz darin, das reiche Material der großen amerikanischen Herbarien im Arnold Arboretum, Gray Herbarium, sowie vor allem in Chicago (Field Museum), New York (Botanischer Garten), Washington (Smithonian Institution) und anderen Sammlungen einmal gründlich durchzugehen. So machte ich mich denn 1916 an die Arbeit und habe bis in den Sommer 1919 mich reichlich bemüht, mir einen guten Überblick über die Salix-Arten der Neuen Welt anzueignen. Dann rief mich das Schicksal wieder nach Europa zurück und ich mußte wohl oder übel die Arbeit etwas zu früh abbrechen. Nichts desto trotz gelang es mir, in einer Reihe von Artikeln, die 1918 in The Botanicial Gazette begannen und später im neu gegründeten Journal of the Arnold Arboretum, dessen erste Nummer im Juli 1919 erschien, fortgesetzt wurden, die Gattung und ihre 116 Vertreter zu charakterisieren und für eine wirkliche Monographie Bausteine herbeizuschaffen. An dieser Stelle möchte ich nun einen kurzen Überblick über die Ergebnisse meiner eigenen Untersuchungen und die sonst vorhandenen Arbeiten amerikanischer Salixkenner geben.

Eine zusammenfassende Arbeit über die Salix-Arten Amerikas lag noch nicht vor. *Hookers* Angaben in Fl. Bor.-Am. II 1839 und *Barratts* Salices Americanae von 1840 waren natürlich ganz veraltet. Die letzte große Arbeit waren *Anderssons* Sal. Bor. Am. von 1858.

Seitdem hatte vor allem *Bebb* sich als Salicologe betätigt und die Gattung in Grays Manual ed. 6 (1890) behandelt, sowie verschiedene kleinere Arbeiten publiziert und ein recht ansehnliches Herbar zusammengebracht, das im Field Museum in Chicago liegt. *Glatfelder*, *W. W. Rowlee* und andere hatten bestimmte Arten oder Formengruppen vorgenommen. *Rydberg* hatte sich besonders mit den Arten der Felsengebirge befaßt; von *Fernald*, dem ausgezeichneten Floristen und Systematiker im Gray Herbarium gab es wertvolle Aufschlüsse über Arten im Nordosten Amerikas; *Coville* hatte 1901 eine ganz ausgezeichnete Studie über die Weiden Alaskas publiziert; und schließlich lagen höchst wichtige Einzelheiten von *C. R. Ball* vor, der heute wohl der beste Salicologe der Neuen Welt ist. Allein zu einer Zusammenfassung aller Arten war es noch nicht gekommen.

Zunächst galt es, die früheren Arbeiten genau durchzugehen und vor allem *Anderssons* Typen festzustellen, sowie die von *Nuttall*, die dessen Arten in N. Am. Sylva I. 1843 zugrunde lagen. Ich habe alle diese Dinge in meinen am Schlusse dieser Betrachtung verzeichneten zwölf Noten im einzelnen besprochen und kann hier nicht weiter darauf eingehen. Der Zweck dieser Zeilen ist in erster Linie, zu zeigen, wie die Gattung sich in der Neuen Welt entwickelt hat und einige Formen hervorzuheben, die bei uns als winterhart und anpflanzenswert gelten können.

Hinsichtlich der systematischen Gliederung der Gattung überhaupt habe ich bereits 1915 in der Öster. Bot. Zeitschr. ausgeführt, daß ich mich weder mit *Anderssons* System von 1867 und 1868, noch mit dem von *v. Seemen* 1903 vorgeschlagenen recht befreunden kann. Beide Autoren haben sich allzu einseitig auf die europäischen Formen gestützt und deshalb Charaktere in den Vordergrund gestellt, deren Beständigkeit und systematischer Wert durch die Befunde bei namentlich chinesischen Arten mehr als fraglich geworden ist. Auch die Ergebnisse meiner Untersuchungen über die neuweltlichen Weiden haben mich in dieser Überzeugung nur bestärkt. Ich will das, was ich 1915 gesagt habe, hier nicht wiederholen, möchte nur betonen, daß es solchen Kennern wie Pastor *Enander* überlassen bleiben muß, ein allgemeines System für die Gattung auszuarbeiten. Nur wer diese wirklich ganz überschaut und sich mit allen Formengruppen innig vertraut gemacht hat, kann beurteilen, welche Charaktere für eine Gliederung in Hauptgruppen vorangestellt werden müssen. Ich persönlich kenne beispielsweise die europäischen Typen und vor allem die überhaupt noch recht wenig untersuchten westasiatischen Vertreter

nicht in dem Maße, daß ich mir ein Bild davon machen kann, wie sie sich in die übrigen eingliedern. Man muß sehr vorsichtig sein in der Einschätzung gewisser Merkmale. Alles bei den Weiden ist schwankend. Die Anzahl der Staubgefäße giebt ja gewiß einen Anhalt ab, um die Pleiandrae oder Pleonandrae mit mehr als drei Stamina als Gruppe abzutrennen, aber sie sind unter sich auch nicht so eng verwandt; namentlich die amerikanischen Nigrae nehmen da eine Sonderstellung ein. Wenn wir aber, wie es *Andersson* und noch mehr *v. Seemen* taten, die Ausbildung der Drüsen in der Blüte zum Systemaufbau heranzieht, so kann man da leicht weit übers Ziel hinausschießen. Gibt es doch beispielsweise unter den Chinesen Gruppen, die einander sehr stark ähneln und nur durch Ausbildung oder Fehlen der zweiten Drüse in den männlichen Blüten sich zu unterscheiden scheinen.

Ich habe mich daher immer bemüht, zunächst einmal solche Gruppen zusammen zu fassen, deren Arten bei Vergleich aller Merkmale uns als nahe verwandt gelten können. Dabei habe ich mich nicht gescheut, neben großen Sektionen auch kleine, von denen ich nur eine oder zwei Arten kenne, aufzustellen. Einen Bestimmungsschlüssel für die Sektionen habe ich noch nicht ausarbeiten können, dagegen habe ich auch bei den amerikanischen Arten, wie früher den ostasiatischen, versucht, für die männlichen, wie für die weiblichen Stücke eine Bestimmungstabelle fertig zu stellen. Bei einer solchen Ausarbeitung lernt man am besten den Wert gewisser Merkmale schätzen und hilft den künftigen Forschern, vor allem dem lokalen Floristen, zur Möglichkeit einer schnellen Sicherstellung oder wenigstens annähernd sicheren Einreihung gewisser ihm fremder Formen. Man sieht dann auch selbst erst am besten, was man noch nicht weiß.

Ich gliedere die Arten der Neuen Welt in insgesamt 23 Sektionen ein. Sie seien nebst ihren mir bekannten Vertretern zunächst in der folgenden Übersicht genannt.

Sekt. I. Nigrae Loudon.

Arten und Formen: 1. S. Humboldtiana Willd. mit f. fastigiata André, var. stipulacea (Mart. et Gal.) C. S., var. Martiana And. 2. S. nigra Marsh. mit var. altissima Sarg. und var. Lindheimerii C. S. 3. S. Gooddingii Ball.

Sekt. II. Triandrae Dum.

Arten und Formen: 4. S. amygdaloides And. mit f. pilosiuscula C. S. und var. Wrightii (Rydbg.) C. S.

Sekt. III. Pentandrae Dum., subsect. Lucidae (And.) C. S.

Arten und Formen: 5. S. serissima Fern. 6. S. lasiandra Benth. mit var. lancifolia Bebb und var. caudata Sudw. 7. S. lucida Mühlbg. mit f. angustifolia Fern. und var. intonsa Fern.

Sekt. IV. Bonplandianae C. S.

Arten und Formen: 8. S. jaliscana Jones. 9. S. Bonplandiana Kth. mit var. pallida And. und var. Toumeyi (Britt.) C. S. 10. S. laevigata Bebb mit f. araquipa Jeps. 11. S. longipes Shuttlw. mit var. venulosa (And.) C. S. und var. Wardii (Bebb) C. S. 12. S. Harbisonii C. S.

Sekt. V. Longifoliae And.

Arten und Formen: 13. S. taxifoliae Kth. mit var. microphylla (Cham. et Schlecht.) C. S. 14. sessilifolia Nutt. mit var. Hindsiana (Benth.) And. und var. leucondendroides (Row.) C. S. 15. S. fluviatilis Nutt. 16. S. Parishiana Row. 17. S. argophylla Nutt. 18. S. exigua Nutt. mit var. nevadensis (Wats.) C. S., var. stenophylla (And.) C. S., var. luteosericea (Rydbg.) C. S., var. tenerrima (Henderson) C. S. 19. S. melanopsis Nutt. mit var. Bolanderiana (Row.) C. S. 20. S. longifolia Mühlbg. mit f. Wheeleri (Row.) C. S., var. pedicellata And. und var. angustissima And.

Sekt. VI. Reticulatae Fries.

Arten und Formen: 21. S. reticulata L. mit f. subrotunda Ser. 22. S. vestita Pursh. mit var. erecta And. 23. S. leiolepsis Fern. 24. S. nivalis Hook. mit var. saximontana (Rydbg.) C. S.

Sekt. VII. Herbaceae Borrer.

Arten und Formen: 25. S. polaris Wahlbg. mit f. subarctica Lundstr. 26. S. uva-ursi Pursh. mit f. lasiophylla Fern. 27. S. herbacea L. 28. S. rotundifolia Trautv. mit f. pilosiuscula C. S. 29. phlebophylla And. 30. S. Dodgeana Rydbg. 31. S. cascadensis Cock.

Sekt. VIII. Ovalifoliae Rydbg.

Arten und Formen: 32. S. petrophila Rydbg. mit var. caespitosa (Kenn.) C. S. 33. S. anglorum Cham. mit var. kophophylla C. S., var. araioclada C. S. und var. antiplasta C. S. 34. S. arctica Pall. mit f. diplodictya (Trautv.) C. S., var. glabrata Trtv. und var. subcordata (And.) C. S. 35. S. ovalifolia Trtv. mit var. pubescens And., var. subarctica Lundstr. und var. camdensis C. S. 37. S. arctophila Cock. und var. leiocarpa (And.) C. S. 38. S. hudsonensis C. S.

Sekt. IX. Glaucae Fries.

Arten und Formen: 39. S. fullertonensis C. S. 40. S. chlorolepis Fern. mit var. antimima C. S. 41. S. brachycarpa Nutt. mit var. glabellicarpa C. S. 42. S. niphoclada Rydbg. 43. S. desertorum Richards. 44. S. pseudolapponum v. Seem. 45. S. Maccalliana Row. 46. S. glauca L. mit var. acutifolia (Hook.) C. S. nebst f. poliophylla C. S., var. glabrescens (And.) C. S. und var. ovalifolia Lge. 47. S. cordifolia Pursh. mit f. hypoprionota C. S., f. atra (Rydbg.) C. S. und var. Macounii (Rydbg.) C. S. 48. anamesa C. S. 49. S. lingulata And.

Sekt. X. Wolfianae C. S.

Arten und Formen: 50. S. Wolfii Bebb mit var. idahoensis Ball.

Sekt. XI. Mexicanae C. S.

Arten und Formen: 51. S. Hartwegii Bnth. 52. S. mexicana v. Seem. 53. S. Schaffneri C. S.

Sekt. XII. Cordatae Barratt.

Arten und Formen: 54. S. irrorata And. 55. S. lasiolepis Benth. mit var. Bigelowii Bebb und var. Bakeri Ball. 56. S. ligulifolia Ball. 57. S. cordata Mühlbg. mit var. angustata And. 58. S. missouriensis Bebb. 59. S. mackenzieana Barr. mit var. macrogemma Ball. 60. S. lutea Nutt. 60a. S. farrae Ball. 61. S. monochroma Ball. 62. S. myrtillifolia And. mit var. brachypoda Fern. und var. lingulata Ball. 63. S. pseudocordata Rydbg. mit var. aequalis Ball. und var. cordata Ball.

Sekt. XIII. Adenophyllae C. S.

Arten und Formen: 64. S. Chamissonis And. 65. S. Barclayi And. mit var. angustifolia And. und var. hebecarpa And. 66. S. monticola Bebb. 66a. S. pseudomonticola Ball. 67. S. glaucophylloides Fern. mit var. glaucophylla C. S. 68. S. adenophylla Hook. 69. S. commutata Bebb mit var. sericea Bebb, var. denutata Bebb und var. puberula Bebb. 70. S. Eastwoodiae Cock. mit var. callicoma C. S. 71. S. orestera C. S.

Sekt. XIV. Balsamiferae C. S.

Arten und Formen: 72. S. pyrifolia And. 73. S. obtusata Fern.

Sekt. XV. Chrysantheae Koch.

Arten und Formen: 74. S. Richardsonii Hook. 75. S. calcicola Fern. 76. S. Barrattiana Hook. mit var. Tweedyi Bebb. 77. S. amplifolia Cov. 78. S. Hookeriana Barr. mit var. laurifolia Henry und var. tomentosa Henry.

79. S. Piperi Bebb. 80. S. laurentiana Fern. 81. S. alaxensis Cov. mit var. longistylis (Rydb.) C. S.

Sekt. XVI. Candidae C. S.

Arten und Formen: 82. candida Flügge mit var. denudata And. 83. S. cryptodonta Fern.

Sekt. XVII. Fulvae Barr.

Arten und Formen: 84. S. Bebbiana Sarg. mit f. luxurians (Fern.) C. S., f. capreifolia (Fern.) C. S., var. perrostrata (Rydbg.) C. S. und var. projecta (Fern.) C. S. 85. S. Geyeriana And. mit var. argentea (Bebb) C. S. und var. meleina Henry. 86. S. Lemonii Bebb mit var. Austinae (Bebb) C. S.

Sect. XVIII. Roseae And.

Arten und Formen: 87. S. pedicellaris Pursh. mit f. tenuescens (Fern.) C. S. 88. S. prolixa And. 89. S. fuscescens And. mit var. hebecarpa Fern.

Sekt. XIX. Griseae Borrer.

Arten und Formen: 90. S. sericea Marsh. 91. S. coactilis Fern. 92. S. petiolaris Smith mit var. rosmarinoides (And.) C. S. 93. S. humilis Marsh. mit var. rigidiuscula (And.) Rob. et Fern. 94. S. tristis Ait.

Sekt. XX. Discolores Barratt.

Arten und Formen: 95. S. discolor Mühlbg. mit f. rigidior And. und var. latifolia And. 96. S. Scouleriana Barr. mit f. poikila C. S. und var. crassijulis C. S. 97. S. paradoxa Kth. mit var. ajuscana C. S. 98. S. oxylepsis C. S. 99. S. Rowleei C. S. und var. cana (Row.) C. S.

Sekt. XXI. Phylicifoliae Dum.

Arten und Formen: 100. S. pulchra Cham. und var. yukonensis C. S. 101. S. paraleuca Fern. 102. S. planifolia Pursh. mit var. monica (Bebb.) C. S. 103. S. pennata Ball. 104. S. pellita And. mit f. psila C. S. 105. S. subcoerulea Piper. 106. S. bella Piper. 107. S. Drummondiana Barr. 108. S. Jepsonii C. S.

Sekt. XXII. Brewerianae C. S.

Arten: 109. S. Breweri Bebb. 110. S. delnortensis C. S.

Sect. XXIII. Sitchenses Bebb.

Arten und Formen: 111. S. sitchensis Sans. 112. S. Coulteri And. mit f. parvifolia C. S.

Dann folgen noch einige Arten, deren sichere Einreihung mir noch nicht möglich war. 113. S. arbusculoides And. mit var. glabra And. 114. S. argyrocarpa And. 115. S. cana Mart. et Gal. 116. S. Endlichii v. Seem.

Diese Übersicht zeigt uns sofort, daß eine ganze Reihe Sektionen vorliegen, die in der Alten Welt keine Vertreter haben. Ganz und gar fehlt hier eine Gruppe, die durch die Nigrae und Bonplandianae gekennzeichnet ist. Auch die Longifoliae sind eine durchaus auf die Neue Welt beschränkte Sektion. Sowohl Salix nigra wie S. longifolia gehen sehr weit nach Norden und sind in diesen Formen bei uns winterhart. Sie werden nicht selten miteinander verwechselt, da beide schmale, lineal-lanzettliche Blätter haben, doch ist deren Nervatur ebenso verschieden, wie die Struktur der Blüten. Die Nigrae gehören zu den Pleonandrae, stehen aber dort ganz isoliert da. Die Longifoliae haben nur zwei Staubgefäße in den männlichen Blüten, besitzen zu anderen Sektionen der Neuen Welt gar keine Beziehungen und mögen solche zu der altweltlichen Sektion Albae Borr. noch am ehesten haben.

Bei den Triandrae und Pentandrae besagen schon die Namen, daß hier Arten vorliegen, die mit bekannten altweltlichen verwandt sind. Solche wie S. amygdaloides, S. serissima, S. lasiandra und S. lucida enthalten für uns ganz harte Formen und sind teilweise in Kultur, wenn auch noch selten. S. serissima ist eine ebenso hübsche, wie auffallende Art, deren Früchte ungemein spät reifen,

worauf sich ihr Name bezieht. Von den Bonplandianae, einer in den südlichen Vereinigten Staaten bis Mexiko verbreiteten Sektion, deren nächste Verwandte bei den Triandrae und Pentandrae zu suchen sein dürften, ist S. longifolia var. Wardii die härteste, die auch bei uns an geschützten Lagen sehr wohl aushalten könnte. S. Harbisonii nimmt eine noch ungeklärte Stellung ein.

Die amerikanischen Formen der Reticulatae sind sämtlich harte polare oder Hochgebirgsformen, und die neuweltlichen Formen der reticulata sind von denen der Alten Welt nicht scharf zu scheiden. Das gleiche gilt von den Herbaceae. S. herbacea tritt nur im östlichen Nordamerika auf. Hier bildet sie mit der sehr kulturwerten S. uva-ursi einen hübschen Bastard S. Peasei Fernald, den ich in der Natur beobachten konnte.

Die Ovalifoliae sind ebenfalls eine Sektion der polaren Region und der Hochgebirge. Es wäre sehr interessant, die Arten einzuführen und in der Kultur zu beobachten. Sie gehören neben denen der Sektion Glaucae zu den schwierigsten, die wir im Norden besitzen. S. glauca ist wahrscheinlich die schlimmste in ihrer Variabilität, die wir haben. Ob es da möglich ist, die neuweltlichen Formen von denen der Alten Welt zu trennen, ist mir mehr als fraglich. Hoffentlich gelingt es dem ausgezeichneten Kenner der arktischen Formen, Pastor *Enander*, etwas mehr Klarheit in diese Formenwirrnis zu bringen.

Die Wolfianae stellen einen recht eigenartigen Typ unter den amerikanischen Weiden dar. Die männlichen Blüten haben zwei Drüsen, was auch für die Mexicanae gilt, die sonst Beziehungen zu den Cordatae zu haben scheinen. Die Cordatae kenne ich sehr wenig. Sie sind die Domäne *von Ball*, der aber meines Wissens noch keinen Gesamtüberblick über diese Gruppe veröffentlicht hat. Das fortwährende Beschreiben neuer Arten führt leicht zu Verwirrung. Man muß immer wieder die ganze Gruppe ins Auge fassen. Von S. lutea hat *Ball* 1921 die drei Varietäten famelica, ligulifolia und platyphylla aufgestellt, sowie im Verein mit Coville zu S. farrae die var. Walpolei gefügt. Die Cordatae haben wohl ihre nächsten Beziehungen zu den altweltlichen Hastatae. In Amerika stehen die Adenophyllae den Cordatae am nächsten und sind in manchen Formen schwer davon zu trennen. Vielleicht ist die von mir gegebene Umgrenzung noch unklar. Ob S. Chamissonis, die ich anfänglich gar nicht unterzubringen wußte, tatsächlich hierher gehört, bleibt noch näher zu untersuchen. Es ist eine sehr interessante kriechende Polarweide.

Die Sektion Balsamiferae ist auch in ihren Beziehungen noch keineswegs geklärt. S. pyrifolia (S. balsamifera), die nach der neuamerikanischen Nomenklatur S. columbiae Nels. heißt, ist eine harte Art, die ihrer eigenartigen Blatttracht halber bei uns versucht zu werden verdient. Die einstweilen bei ihr mit eingereihte S. obtusata Fern. ist noch unsicher in ihrer Stellung.

Die Chrysantheae und Candidae enthalten durchaus harte, meist nordische Arten, unter denen S. Barrattiana, S. amplifolia und besonders S. alaxensis zu den schönsten Weiden Amerikas zählen, die ich kenne. Mit den Fulvae kommen wir wieder zu einer recht kritischen Gruppe, die an Formenfülle und Schwierigkeit der Artumgrenzung unseren Capreae wenig nachgibt. S. Bebbiana entspricht in der Heimat etwa diesen europäischen Formen.

Die Roseae gemahnen am ehesten an die altweltlichen Repentes. Diesen stehen wohl auch die Griseae nahe, deren Umgrenzung noch zweifelhaft ist. Immerhin dürften die neuweltlichen Formen nicht ohne weiteres mit den unsrigen und asiatischen vereinbar sein. Die allerkritischste Sektion ist meiner Meinung nach die der Discolores. Hier tritt in der westlichen S. Scouleriana eine Art auf, die mit S. nigricans an Variabilität wetteifert.

Die Phylicifoliae tragen vielleicht ihren Namen mit Unrecht. Ich möchte glauben, daß die hier vereinten Formen der Neuen Welt letzten Endes doch wohl eine Sektion für sich bilden, die nicht mit altweltlichen Formen vermengt werden

sollte. Alle hierher gehörigen Arten sind hart und solche, wie S. pulchra, die ihren Namen nicht umsonst trägt, vor allem aber S. bella und S. subcoerulea wirklich schön.

Die beiden letzten Sektionen Brewerianae und Sitchenses sind eigenartig und isoliert in ihrer Stellung. *Bebb* glaubte, daß S. Breweri zu den Viminales gestellt werden könnte, aber das scheint mir ganz und gar ausgeschlossen. Sie dürfte einen davon recht weit entfernten Typ darstellen. Ob die Sitchensis zu den japanischen Sieboldianae Beziehungen haben, ist ebenfalls noch eine offene Frage. S. sitchensis ist jedenfalls eine sehr schöne kulturwerte Art. Die ganz kalifornische S. Coulteri ist bei uns nicht hart.

S. arbusculoides (S. humillima And., S. saskatchavana v. Seem.) ist eine hochinteressante, ganz harte Art, die ebenso wie S. argyrocarpa eingeführt werden sollte.

Natürlich treten in Amerika auch eine Anzahl hybrider Formen auf, doch sind bis heute noch sehr wenige sicher bekannt. Es scheint fast, als ob in der Neuen Welt die Hybriden keine solche verwirrende Rolle spielten, wie bei uns. Doch vorläufig kennen wir ja den Formenreichtum der Salices drüben noch nicht hinreichend genug. Wenn erst die Floristen anfangen, die Gattung genauer zu studieren, werden wir vielleicht noch Wunder erleben.

Es wird sicherlich nicht allzulange dauern, dann verdoppelt sich die Zahl der Arten in der Neuen Welt, die ja fast nur nördlich von Mexiko Vertreter der Salix besitzt. Nach Südamerika geht nur S. Humboldtiana und in Zentralamerika tritt eine Form der Bonplandianae und der Longifoliae hinzu. Mexiko selbst besitzt in den Mexicanae drei bezeichnende Arten, wozu noch mehrere treten, die weiterer Beobachtung dringend bedürfen.

Zum Schlusse sei noch ein genaues Verzeichnis meiner Artikel über amerikanische Weiden gegeben. Die Serie begann mit

A conspectus of Mexian, Westindian, Central and South American species and varieties of Salix in Bot. Gaz. LXV. 1—41. 1918.

Dann folgten die numerierten Artikel:

I. The species related to Salix arctica Pall., l. c. LXVI. 117—142.
II. The species related to Salix glauca, l. c. 318—353.
III. A conspectus of American species and varieties of sections Reticulatae, Herbaceae, Ovalifoliae and Glaucae, l. c., LXVII. 27—64. 1919.
IV. The species and varieties of Section Longifoliae, l. c. 309—346.
V. The species of the Pleonandrae Group, in Jour. Arn. Arb. I. 1—32. 1919.
VI. a) The species of the section Phylicifoliae, l. c. 67—91.
b) The species of section Sitchenses, l. c. 91—95.
c) Section Brewerianae, l. c. 95—97.
VII. a) The species of the section Adenophyllae, l. c. 147—167. 1920.
b) Sect. Balsamiferae, l. c. 167—171.
VIII. a) The species of the section Chrysantheae, l. c. 211—226.
b) Sect. Candidae Schneider, l. c. 226—228.
c) Salix Wolfii Bebb and its systematic position, l. c. 229—233.
IX. a) The species of the section Discolores, l. c. II. 1—13. 1920.
b) The species of the section Griseae, l. c. 13—25.
X. a) The species of section Fulvae, l. c. 65—81.
b) The species of section Roseae, (sowie Notizen über) S. arbusculoides And., S. argyrocarpa And., S. Maccaliana Rowlee, l. c. 65—90.
XI. a) Some remarks on the species of section Cordatae, l. c. 184—197. 1921.
b) Some remarks on the geographical distribution of the American Willows, l. c. 197—204.

XII. a) A systematic enumeration of the sections, species, varieties and forms of American Willows, l. c. III. 61—78.
b) Some remarks on the hybrids hitherto observed among the American Willows, l. c. 78—84.
c) Some remarks on the geographical distribution of the American Willows, l. c. 84—90.
d) Analytical keys to the species of American Willows (I. Clavis specierum secundum specimina mascula. II. Clavis specierum secundum specimina feminea. III. Clavis specierum secundum specimina sterilia foliis maturis bene evolutis instructa), l. c. 91—116.
Names applied to American Willows but not mentioned in the preceding notes, l. c. 117.
Index to the sections, species, varieties and forms of the American Willows described or mentioned in the »Notes on American Willows, I—XII«, l. c. 117—125.

Freiland-Kakteen.

Von Gartenoberinspektor **J. A. Purpus**, Darmstadt, bot. Garten.

Im allgemeinen hält man die Kakteen für viel empfindlicher gegen niedere Temperaturen als es der Wirklichkeit entspricht. Wohl sind eine Anzahl derselben an konstant hohe Wärme, wie sie nur in den Tropen herrscht, gebunden und gehen beim Gefrierpunkte zu Grunde, aber die Hauptmasse wächst nicht in der tropischen, sondern in der warmtemperierten Zone. Hier sind sie je nach der geographischen Lage oder Höhenregion nicht allein Temperaturen ausgesetzt, die den Nullpunkt berühren, sondern weit darüber hinausgehen. Die Kakteen sind eine rein amerikanische Pflanzenfamilie und ihr Vorkommen in anderen Weltteilen läßt sich zwangslos auf Amerika zurückführen. Schon bald nach der spanischen Invasion wurden sie als wertvolle Nutzpflanzen, fast vorwiegend Vertreter der Gattung Opuntia, eingeführt und in klimatisch begünstigten Gebieten der nahr- und schmackhaften Früchte wegen überall angepflanzt. Hier haben sie sich nach wenigen Jahrhunderten derartig verbreitet, daß sie fast zur Landplage geworden sind und fast als Bürger der heimischen Flora gelten können. Ihr Verbreitungszentrum liegt südlich und nördlich des Wendekreises des Krebses auf dem mexikanischen Hochland und dieses Gebiet dürfte wohl als Ausgangspunkt der ganzen Familie anzusprechen sein. Die äußersten Grenzen liegen bei 56° n. Br. in Kanada und südlich bei 50° s. Br. in Patagonien, Gebiete, die fast arktische Wintertemperaturen aufzuweisen haben. Die Nordgrenze erreichen nur zwei Arten, Opuntia polyacantha und Mamillaria vivipara. Ich selbst sammelte beide westlich von Winnipeg am oberen Assiniboine unter dem 52° n. Br. An der Südgrenze ist bis jetzt nur eine Opuntie, Op. patagonica nachgewiesen worden. Je weiter wir in den Vereinigten Staaten nach Süden vordringen, um so mehr nimmt die Zahl der Arten zu. In Kolorado, Utah, Süd-Nevada, im südlichen Kalifornien, Arizona, Neu-Mexiko und Texas sind sie reichlich vertreten, auch die Zahl der Arten schon erheblich. Hier steigen sie in den Gebirgen hoch hinauf in Regionen, deren Wintertemperaturen denjenigen am oberen Assiniloine in Kanada wenig nachstehen. Selbst in niederen Lagen treten erhebliche Kältegrade auf. Die Kakteenflora ds südlichen Arizona, Neu-Mexiko und Texas nähert sich derjenigen des mexikanischen Hochlandes und viele Arten, die dort gefunden werden, sind auch in Nord-Mexiko verbreitet. Das Hauptverbreitungsgebiet Mexikos ist das Hochland, die sogenannte Tierra templada bezw. die obere Region derselben und die Tierra fria. Auch hier steigen sie hoch in die Berge hinauf und

sind im Winter erheblichen Kältegraden ausgesetzt und oft mit Schnee bedeckt. Selbst in der unteren Tierra templada treten ab und zu Nachtfröste im Winter auf. Bei etwa 1300 m sah ich in einer sehr exponierten Lage den Kaffee stark durch Frost beschädigt und bei Tehuacan (1700 m) konnte ich Frostschaden an dem scheinbar empfindlichen Echinocactus robustus feststellen. In den Bergen um Tehuacan, das in einer ausgedehnten Ebene liegt und dessen Umgebung eine ungemein reiche Kakteenflora birgt, tritt selbst in niederen Lagen Nachtfrost auf. Die Wetterwarte Tacubaya, der Hauptstadt Mexicos, registriert von Puebla (Südmexiko), 2172 m über dem Meeresspiegel, ein Minimum von —4° C, von Mexiko Stadt, 2277 m, —2—4° C, von Chihuahua im Norden, 1516 m, —10° C. Dieselben Temperaturen gelten für gleiche Höhenlagen in den Staaten Coahuila und San Luis Potosi, bekannte Kakteengebiete. Die Winter sind im nördlichen Hochland ziemlich kalt, die Sommer sehr heiß, das ganze Hochlandklima sehr extrem und im Sommer und Winter großen Temperaturschwankungen unterworfen. Eine geringe Zahl von Kakteenarten finden wir in der heißen Zone, der Tierra caliente, wo die Temperatur nachts kaum unter +12° C sinkt. Rhipsalideen, Phyllocacteen und epiphytische Cereen finden sich ausschließlich als Baumbewohner in den tropischen und subtropischen Wäldern. Während das erste Maximum der Kakteen in Mexiko zu finden ist, treffen wir das zweite Maximum erst wieder in Südamerika. Das ganze Andengebiet von Ecuador, Peru und Bolivien ist reich an Kakteen und sie steigen hier bis zur Schneegrenze hinauf. Auch Chile, der Ostabhang der Anden in Argentinien, das Innere von Brasilien hat eine überaus reiche Kakteenflora. Vieles ist dort noch zu entdecken. Wie Mexiko, so hat auch Südamerika ausschließlich endemische Gattungen aufzuweisen. Die Gattungen Astrophytum, Mamillaria, Anhalonium, Ariocarpus, Leuchtenbergia, Pelecyphora sind ausschließlich auf die Nordhälfte Amerikas, Echinopsis, Maihuenia, Pterocactus auf die Südhälfte beschränkt. Die Gattung Echinocereus findet sich nur im nördlichen Mexiko, der Halbinsel Kalifornien und den südwestlichen Vereinigten Staaten. Cereus und Echinocactus ist auf beide Hälften verteilt und die Gattung Opuntia geht von Kanada durch ganz Amerika bis Patagonien; auch nach Osten dringt sie am weitesten vor und zwar bis zu den östlichen Vereinigten Staaten, den Bermudas und Westindien.

Die Annahme, daß die Kakteen eine uralte Pflanzenfamilie sei, ist eine ganz irrige. Wahrscheinlich fällt ihre Entwicklungsperiode in die jüngste Tertiärformation (Pliocaen). Relikte aus früheren Epochen sind bis jetzt nirgends nachgewiesen worden.

Das Vorkommen von Kakteen in nordischen Gebieten und hohen Gebirgsregionen, selbst bis zur Schneegrenze, bietet uns die Möglichkeit, eine Anzahl von Arten mit Erfolg als Freilandpflanzen zu behandeln. Kommen doch in diesen Gebieten Kältegrade vor, die selbst die niedrigsten Temperaturen Nord-Deutschlands übersteigen. Am oberen Assiniboine im westlichen Kanada sinkt die Temperatur im Winter in der Regel auf —30—40° C und mehr herab und in hohen Gebirgsregionen der westlichen Staaten von Nordamerika, sowie in den Anden Südamerikas, dürften sie nicht wesentlich geringer sein. Allerdings sind die Pflanzen dort unter einer hohen Schneedecke vergraben.

Zweifellos gibt es neben den bereits eingeführten, winterharten Kakteen, deren Frosthärte erwiesen ist, noch eine ganze Anzahl von Arten, die sich unter gewissen Bedingungen und in klimatisch begünstigten Gegenden im Freien kultivieren lassen. Da heißt es eben Versuche anstellen, wie wir das bei zweifelhaft harten Gehölzen und Stauden auch machen müssen. Gewisse Anhaltspunkte geben uns die Fundorts- und Höhenangaben, aber die sind meist unvollständig und ungenau oder fehlen gänzlich. Sehr wenig wissen wir über die Standortsverhältnisse der südamerikanischen Arten; auf ihre Frosthärte sind wenige geprüft. Opuntia Ovallei erreicht nach *A. von Humboldt* die ewige Schneegrenze und kommt auf schneefreien Felsen selbst

über der Schneegrenze vor. Opuntia pyrrhacantha Schum. geht in den Anden Perus bis 4400 m, Opuntia Pentlandii S. D. findet sich in Bolivien in den höchsten Anden, Maihuenia Philippii Web. wächst nahe der Schneegrenze in Chile; auch Echinocactus, Echinopsis und Cereus sind vielfach Bewohner alpiner Region. Die Tatsache steht fest, daß die Mehrzahl der Kakteen, ganz abgesehen von den Hochgebirgs- und hochnordischen Arten, mit Ausnahme der wenigen rein tropischen oder subtropischen, Temperaturen unbeschadet ertragen, die um den Gefrierpunkt herum liegen und selbst weit unter diesen herabgehen. Im allgemeinen werden sie im Gewächshaus und Zimmer viel zu warm gehalten, namentlich die Nordmexikaner und die in den südwestlichen Staaten von Nordamerika verbreiteten. Das mag auch der Grund sein, daß manche nicht gedeihen wollen und andere wieder derart deformieren, daß ihr ursprünglicher Habitus ganz verloren geht. Ja im Sommer da können sie nicht heiß genug haben, denn überall wo Kakteen vorkommen, sind die Sommertemperaturen meist sehr hoch, die Niederschläge gering, das Klima extrem, teilweise selbst im Winter, Verhältnisse, wie wir sie in Deutschland nicht entfernt haben. Wenn dennoch eine Reihe von Arten bei uns im Freien gut fortkommt, so ist das auf deren Anpassungsfähigkeit zurückzuführen oder es sind solche, die in niederschlagsreicheren Gebieten verbreitet sind. Alle diejenigen, welche aus rein xerophilen Gebieten stammen, eignen sich nicht für die allgemeine Anpflanzung in Gärten, sie gehören in die Hände des Liebhabers und erfahrenen Pflegers.

Die ersten winterharten Kakteen, Vertreter der Opuntien-Gattung, wurden in den fünfziger und sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts eingeführt, es handelt sich aber nur um wenige Arten. Erst durch die Entdeckungen von *C. A. Purpus* im Jahre 1892—93 in Colorado wurden unsere Sammlungen ganz erheblich bereichert. In den Jahren von 1900—1905 wurden von *C. A. Purpus* aus den Gebirgen Südost-Kaliforniens, von Nevada, Utah und Arizona weitere Arten eingeführt, die sich aber nur zum Teil bewährt haben, und teilweise nur unter sorgsamer Pflege in den wärmsten und trockensten Gegenden Deutschlands und außerhalb der Südgrenze als Freilandpflanzen behandeln lassen. Opuntia vulgaris Mill. ist zweifellos schon vor einigen hundert Jahren aus den südöstlichen Vereinigten Staaten eingeführt. Sie ist im ganzen Mittelmeergebiet verbreitet und überwuchert allenthalben dürre Felshänge, bis Bozen in Südtirol und Tessiner und Rhonetal vordringend. Ihre Winterhärte ist bei uns sehr problematisch; hier ist sie wiederholt gänzlich erfroren.

Zur Anpflanzung eignen sich nur absolut sonnige, dürre, felsige, möglichst geschützt Stellen. Daß sie in dem sterilsten Boden gut fortkommen, ist eine ganz irrige Ansicht, im Gegenteil, sie sind für nährstoffreichen Boden sehr empfänglich. Wenn in den Kakteengebieten die Vegetation eine kümmerliche genannt werden kann, so ist nicht die scheinbare Sterilität des Bodens schuld daran sondern der Mangel an Bodenfeuchtigkeit. Alle Kakteen mit Ausnahme der Epiphyten sind mehr oder weniger kalkbedürftig. Kalkhaltiger, bröckliger, poröser, nicht zäher Lehmboden sagt ihnen am besten zu.

Die heikeln Arten sind nur unter sorgsamer Pflege durchzubringen; sie müssen gegen Nässe geschützt werden. Das Bedecken mit Fichten- oder Tannenreisig gewährt keinen Schutz gegen die Einwirkung der Kälte, sondern nur gegen Sonnenbestrahlung und dagegen sind sie meist nur wenig empfindlich, mit Ausnahme derjenigen, die im Winter in ihrer Heimat hoch mit Schnee bedeckt sind.

Die rein xerophilen Arten schützt man gegen übermäßige Nässe, indem man sie mit Brettern, Mistbeetfenstern oder Dachpapperahmen überdeckt, namentlich im Herbst und Winter, im Sommer nur dann, wenn es tagelang dauernd regnen sollte. Mistbeetfenster sind vorzuziehen, weil sie den Pflanzen das Licht nicht entziehen. Im übrigen werde ich bei Aufzählung der einzelnen Arten auf besondere Kulturmaßregeln zu sprechen kommen.

Die Aufzählung der Arten geschieht in der Reihenfolge ihrer systematischen Gruppierung; auf Vollständigkeit kann sie keinen Anspruch machen. Zweifellos gibt es noch viele Kakteen, namentlich in Südamerika, die mehr oder weniger frosthart sind. Die einzelnen Arten können nur kurz charakterisiert werden; eine eingehende Beschreibung geht über den Rahmen dieser Arbeit.

ECHINOCEREUS.

1. **Echinocereus viridiflorus** Engelm.

Cereus viridiflorus Engelm.

Wuchs einfach, später durch Sprossung am Grunde kleine, lockere Rasen bildend; Körper zylindrisch, niedrig, dicht in kurze Stacheln gehüllt; Stacheln kammförmig gestellt, purpurrot bis bräunlich und weiß; Mittelstachel einer oder fehlend; Blüten gelblichgrün.

Auf sonnigen, felsigen Abhängen von den Laramie-Bergen im südlichen Wyoming bis Neu-Mexiko und West-Texas. Im östlichen Colorado häufig. Colorado Springs bei 1500—1900 m: *C. A. Purpus* 1892. Die niedliche Art hielt sich hier jahrelang im Freien, ist ziemlich frosthart, aber gegen Nässe empfindlich. Nur für Liebhaber in milderen Gegenden; Schutz gegen Nässe.

2. **Echinocereus caespitosus** Engelm. et Gray.

Cereus caespitosus Engelm.

Echinocereus pectinatus Engelm. var. caespitosus K. Schum.

Körper niedrig, eiförmig-zylindrisch, einfach, später durch Sprossung kleine Rasen bildend, dicht bestachelt; Stacheln kurz, kammförmig gestellt, weiß, an der Spitze rosenrot; Mittelstacheln fehlend oder 1—2 sehr kurze; Blüten ziemlich groß, rosapurpurn.

Von West-Kansas, Indian Territory bis Neu-Mexiko. Nur für südliche, mildere Gebiete geeignet; Schutz gegen Nässe; hier nicht erprobt.

3. **Echinocereus Fendleri** (Engelm.) Rümpl.

Cereus Fendleri Engelm.

Cereus Fendleri pauperculus Engelm.

Wuchs rasenförmig; Körper zylindrisch ins ei- oder kegelförmige; Randstacheln mäßig lang, weiß, zum Teil braungefleckt; Mittelstachel einer, schwarz, oft fehlend; Blüten ziemlich groß, purpurviolettrot.

Von Utah, Colorado, West-Texas, Arizona bis Nord-Mexiko, Nord-Arizona, San Francisco Mts., *C. A. Purpus* 1902. Hielt einige Jahre hier gut aus, ist aber empfindlicher wie Echinocereus coccineus Engelm. (E. phoeniceus Engelm.). Nur für ganz südlich mildeste Gegenden; Schutz gegen Nässe.

4. **Echinocereus Engelmannii** (Parry) Lem.

Cereus Engelmannii Parry.

Wuchs locker rasenförmig; Körper zylindrisch oder ins eiförmige; Stacheln kurz, horizontal strahlend, weißlich, Spitze bräunlich; Mittelstacheln 4 viel länger, weiß oder bunt, die oberen kürzer braun; Blüten purpurrot. Eine in der Bestachelung sehr variabele, schöne Art.

Berge Südost-Kaliforniens, Nevada, Arizona. *C. A. Purpus* fand ihn in Kalifornien in den Argus Mts. bis 1300 m, White und Inyo Mts. untere Hänge, meist an Felsen. In Nevada am Mt. Magruder nicht über 2100 m, Gold Mts., am Fuße der Berge, der Ash meadows und Charleston Mts. Utah: Beaverdam Mts. Hier auf Frosthärte nicht geprüft, aber sicher ziemlich hart. Für südliche trockene Gebiete geeignet; Schutz gegen Nässe.

5. **Echinocereus mojavensis** (Bigel. et Engelm.) Rümpl.
Cereus mojavensis Bigel. et Engelm.
Cereus Bigelowii Engelm.

Wuchs rasenförmig, dichte Klumpen bildend, fast bis 1 m im Durchmesser bei 17 cm Höhe; Körper eiförmig; Randstacheln weiß mit bräunlicher Spitze; Mittelstachel einer dunkler; Blüte tiefkarminrot.

Utah, Nevada, Mohave-Wüste, Arizona bis zur Westgrenze Neu-Mexikos. *C. A. Purpus* 1898: Alle Gebirge von Ost-Kalifornien bis Utah zwischen 1900 bis 2600 m. White Mts. Utah 2500—2900 m. Inyo und White Mts. Kalifornien 1900—2600 m, auf Schiefer- und Kalkboden meist an Felsen in großen Klumpen. Argus Mts. Kalifornien 2000—2500 m, in großen Klumpen an Kalkfelsen, Mt. Magruder, Nevada an Felsen, Kalk, Porphyr und Granit bei 2100—2600 m. Schöne harte Art, die sich hier jahrelang hielt aber schließlich, da nicht genügend gegen Niederschläge geschützt, einging. Für milde Gebiete; Schutz gegen übermäßige Nässe. Nach Angabe von *C. A. Purpus* wurden laut Bericht des Wetterbeobachters am Mt. Magruder bei 2000 m im Oktober —7,5° C., im Dezember —20,0° C. registriert.

6. **Echinocereus paucispinus** (Engelm. et Bigel.) Lem.
Cereus paucispinus Engelm. et Bigel.

Wuchs dicht rasenförmig; Körper zylindrisch oder ins eiförmige; Stacheln spärlich, gelblich, oft schwärzlich an der Basis und Spitze; Mittelstachel einzeln oder fehlend, braunschwarz; Blüte dunkelscharlachrot.

Südl. Colorado und nördl. Neu-Mexiko, Nord-Texas auf geröllreichem Kalkhügel. Wahrscheinlich in wärmeren Gebieten hart; Schutz gegen Nässe.

7. **Echinocereus gonacanthus** (Engelm. et Bigel.) Lem.
Cereus gonacanthus Engelm. et Bigel.
Echinocereus paucispinus Lem. v. gonacanthus K. Schum.

Wuchs locker rasenförmig, spärlich verzweigt oder Körper einzeln; Randstacheln zahlreicher wie bei E. paucispinus, sehr lang, hell- bis dunkelgelb mit brauner Spitze; Mittelstachel länger, einzeln; Blüten scharlachrot.

Süd-Colorado. Nord-Neumexiko.

Wohl so hart wie E. paucispinus. Für milde Gebiete; Nässeschutz.

8. **Echinocereus conoideus** (Engelm. et Bigel.) Rümpl.
Cereus conoideus Engelm. et Bigel.
Echinocereus phoeniceus Lem. v. conoideus K. Schum.

Wuchs rasenförmig; Körper konisch; Stacheln zahlreich; Mittelstacheln viel länger und kräftiger; Blüten groß, rot.

Süd-Colorado, Neu-Mexiko, felsige Stellen, Arizona und Texas.

Wahrscheinlich so hart wie Echinocereus paucispinus und für warme Gebiete geeignet; Schutz gegen Nässe.

9. **Echinocereus coccineus** Engelm.
Cereus coccineus Engelm.
Cereus phoeniceus Engelm.
Mamillaria aggregata Engelm.
Cereus aggregatus Coult.

Wuchs rasenförmig, dichte Klumpen bildend bis zu 30 cm und 1 m im Durchmesser; Körper meist zylindrisch, dicht bestachelt, Stacheln sehr variabel in Länge und Färbung; Zentralstacheln 2—3, etwas stärker. Blüten blutrot, am Grunde gelblich.

Colorado bis West-Texas und Arizona.

Original-Abbildung.

Echinocactus polycephalus Engelmann et Bigel.
(Text: Seite 50.)

Phot. J. A. Purpus.

Echinocereus coccineus Engelmann. *Phot. J. A. Purpus.*

(Text: Seite 48.)

Von *C. A. Purpus* 1892—1893 als winterhart in Menge eingeführt und von *L. Späth*, Baumschulenweg Berlin in den Handel gebracht. *C. A. Purpus* berichtet darüber in Monatsschrift für Kakteenkunde 1893, 3. S. 50: Echinocereus phoeniceus = E. coccineus, findet sich in der Grand Mesa, einem teils der vulkanischen teils der sedimentären Formation angehörenden Gebirgszuges des westlichen Colorado noch in Höhen, die bei 2200 m liegen. Man findet denselben in diesen Höhen sowohl an nördlichen, wie südlichen Abhängen, meist in den mit Basaltfelsen und Gestein übersäten lichten Wäldern, welche aus Juniperus monosperma und Pinus edulis gebildet werden, während er in unteren Lagen nur an sonnigen Stellen und sehr sandigem Boden wächst. Er bildet gewöhnlich größere oder kleinere Klumpen und bietet im Juni, wenn er mit seinen blutroten Blüten bedeckt ist, aus denen die grüne Narbe hervorschaut, einen prächtigen Anblick. Die in den höchsten Lagen vorkommenden Echinocereus unterscheiden sich von den in den unteren Regionen wachsenden durch mehr gerade, dünnerstehende und öfters gelbliche Stacheln; ferner dadurch, daß die sehr stark entwickelten Rippen sich oft zu länglichrunden Warzen gestalten, so daß der Kaktus auffallende Ähnlichkeit mit einer Mamillaria hat. Im übrigen variiert er sehr in Farbe und Länge der Stacheln; bald sind sie grau, braun, gelb oder weiß, bald kurz oder lang.

Wir haben Echinocereus coccineus schon seit 1893 im Freien, ohne daß er jemals durch Frost gelitten hätte. Die Exemplare gediehen anfangs vorzüglich und brachten jeden Sommer ihre prächtigen Blüten zur Entfaltung, nachdem sie aber etwas vernachlässigt und nicht mehr gegen allzu reichliche Niederschläge im Herbst und Winter geschützt wurden, sind sie merklich zurückgegangen, obgleich diese Art mehr Nässe verträgt wie alle übrigen namentlich Exemplare aus hohen Regionen, die mit Niederschlägen viel reichlicher bedacht sind wie die unteren. Wenn am Mt. Magruder in Nevada bei 2000 m Meereshöhe —20° C. im Dezember gemessen wurden, dürfte die Temperatur in 2200 m Höhe in den Grand Mesa mindestens unter 25—30° C. sinken, Kältegrade, wie sie selbst selten im nördlichsten Deutschland vorkommen. Wenn er bei uns nicht überall gedeiht und angepflanzt werden kann, so ist nicht die Kälte die Ursache, sondern unser viel zu feuchtes, niederschlagreiches Klima.

10. **Echinocereus coccineus** Engelm. var. **inermis** (K. Schum.).
Echinocereus phoeniceus Engelm. v. inermis K. Schum.

Diese Varietät bildet ganz dichte stachellose Klumpen. Die Blüte ist genau dieselbe, wie bei der Stammform und er ist ebenso frosthart wie diese. *C. A. Purpus* berichtet darüber: Eine sehr interessante Varietät oder Form dieses schönen Echinocereus fand ich an einem licht bestandenen Abhang im Gebiet des sogenannten Tongue Creek in einer Höhe von 2050 m bis 2100 m. Er unterscheidet sich von der Hauptart durch wenige, nur sehr kurze und schwache Stacheln oder gänzliches Fehlen derselben.

Die typische Form fand *C. A. Purpus* auch in der Hügelregion der Bookcliffs in Utah, auf dünn mit Juniperus monosperma und Pinus edulis bestandenen Plateaus der Mesas bei 1600—2200 m und in den La Sal Mts. in Utah bei 1900 m.

ECHINOCACTUS Lk. et Otto.

1. **Echinocactus Whipplei** Engelm. et Bigel.

Körper einfach, kugelig ins Eiförmige; Rippen höckerig; Randstacheln 7—11 weißlich, Mittelstachel 4, der untere hakig gekrümmt; Blüten grünlichrot, außen bräunlich.

Südliches Colorado, Utah westlich bis Kalifornien, N. W. Neu-Mexiko. Von *C. A. Purpus* aus den Gebirgen West-Colorados und Utahs erhalten. Erwies sich

hier als frosthart, ist aber gegen Nässe empfindlich. Nur für milde Gebiete geeignet und Schutz gegen Nässe.

b) **E. Whipplei** Engelm. et Bigel var. **glaucus** (K. Schum.)

Echinocactus glaucus K. Schum.

Körper länglich eirund, graugrün; Rippen fast in Warzen aufgelöst, Randstacheln 7—10, teils weiß, teils dunkelbraun; Mittelstachel meist einzel oder 2—3, der einzelne hakig gekrümmt dunkelbraun; Blüte rosenrot mit gelben Staubfäden.

C. A. Purpus fand ihn in der Grand Mesa in einer Höhe von 1650—1900 m in stark mit Basaltgeröll durchsetztem Lehmboden, sowohl an südlichen wie nördlichen Hängen der Hügel und am Fuße desselben, jedoch selten und Ende Mai blühend. Das Verbreitungsgebiet ist sehr trocken. Hier so hart wie der Typ aber sehr empfindlich gegen Nässe. Die Exemplare hielten sich lange Zeit, blühten und fruchteten jährlich, gingen aber schließlich an übermäßiger Feuchtigkeit zu Grunde. Nur für mildere Gegenden und Schutz gegen Nässe. Nachdem ich diesen von *Schumann* als neue Art aufgestellten Echinocactus mit Exemplaren von *G. Whipplei* aus Utah später verglichen habe, kann ich ihn als eigene Art nicht gelten lassen.

c) **E. Whipplei** Engelm. et Bigel. var. **spinosior** Engelm.

Dichter bestachelt wie die typische Art, die unteren Stacheln oft dunkel, die übrigen schneeweiß. Blüte hellpurpurn seideglänzend. Utah und am Coloradofluß.

C. A. Purpus fand ihn in Utah auf steinigem Sandboden auf dem Plateau der Bookcliffs bei einer Erhebung von 1650—2200 m, Hügel bei Moah und in den La Sal Mts. bei 1900 m an Abhängen, die sehr dünn mit Juniperus und Pinus bestanden waren. Er ist noch härter wie der Typ, aber ebenfalls gegen zuviel Feuchtigkeit empfindlich.

2. **Echinocactus polyancistrus** Engelm. et Bigel.

Körper einfach, eiförmig bis kurz säulenförmig, dicht bestachelt; Randstacheln zahlreich, weiß, braun gespitzt; Mittelstacheln bis 10, dreigestaltig, der oberste sehr lang, bis 12 cm, meist gekrümmt, weiß, purpurn gespitzt, die unteren angelhakenartig gebogen purpurbraun; Blüte nach *C. A. Purpus* magentarot.

C. A. Purpus fand, diese prächtige Arten, deren Stacheln bei Benetzung in den wundervollsten buntesten Farbentönen prangen, in den Bergen im östlichen Californien auf kiesigem Boden, erst in Höhen von 1300—2000 m auftretend und bis 2600 hinaufsteigend, Argus Pick, in sehr kiesigem Boden, meist Porphyr, Schiefer und Granit, vereinzelt bei 1300 m, Fish spring Valley bei 1400—1600 m. Nevada: Mt. Magruder auf schieferigem Kalkboden in großer Menge erst in einer Erhebung von 2000 m bis 2600 m, wo seine Grenze mit der des Echinocereus mojavensis zusammenfällt. Gold Mts. ein äußerst trockenes Gebirge, vereinzelt Palmetto Range bei 2500 m. Wie schon früher angegeben, worden von dem meteorologischen Beobachter am Mt. Magruder bei 2000 m — 20° C. im Dezember registriert. Die hier im Freien ausgepflanzten Exemplare zeigten sich gegen strengen Frost unempfindlich, aber unserem feuchten Klima hielten sie auf die Dauer nicht stand. Solch heikle Pflanzen müssen eben mit ganz besonderer Sorgfalt behandelt werden.

3. **Echinocactus polycephalus** Engelm. et Bigel.

Wuchs rasenförmig; Rasen kugelig, sehr dicht, bis zu 2 m Durchmesser, Körper dicht in Stacheln eingehüllt; Randstacheln breit, flach, sehr starke, gekrümmt, geringelt, graurötlich, an der Spitze rot; Mittelstacheln im Kreuze, der unterste stark gebogen, nach unten gedrückt, von gleicher Färbung; Blüten gelb.

Arizona auf steinigen, geröllreichen Hügeln, in trockenen Flußbetten; Kalifornien, Südwest-Utah.

A. C. Purpus beobachtete und sammelte diese prachtvolle Art in O.-Kalifornien in den Argus Mts., wo sie auf steinigem, felsigem Boden (Granit und Basalt) erst vereinzelt in kleineren, 30—60 cm hohen Klumpen, später zahlreicher in großen Klumpen bis über 2 m Durchmesser vorkommt und selten über 1300 m steigt. Nevada: Charleston Mts., Virginia Range, Grenze zwischen Nevada und Arizona, Ash meadows am Fuße der Berge, einem sehr trockenen Gebiet.

Hier im Freien ausgepflanzt hielt er sich zwei Jahre gut — die beiden Winter waren allerdings mild — ging dann aber im nächsten Herbst, infolge der feuchtkühlen Witterung ein. Seine Überwinterung bei uns im Freien ist nur in den allermildesten, trockensten Gebieten, gut geschützt möglich. Auf die Dauer wird er aber auch da nicht zu halten sein, da das Klima auch in solchen Gegenden nicht heiß und trocken genug ist.

4. **Echinocactus Simpsonii** Engelm.
Mamillaria Simpsonii M. E. Jones.
Mamillaria Purpusii K. Schum.
Mamillaria Späthiana Späth Katalog.

Körper einfach, seltener sprossend, meist kugelig, oben niedergedrückt, dicht in Stacheln gehüllt; Rippen in Warzen aufgelöst; Randstacheln zahlreich, meist schmutzigweiß, rotbraun gespitzt; Mittelstacheln mehr aufrecht, gekrümmt, gelb, braun bis schwarz; Blüten grünlichrot, nach *C. A. Purpus* rosenrot.

Utah, Colorado, Nevada, Kansas.

C. A. Purpus fand diese Art, die er für eine Varietät von Mamillaria vivipara hielt, nur an östlichen oder nördlichen Abhängen der Grand Mesa in Colorado bei 2000—2140 m in der Regel einzeln, seltener in Klumpen aus zwei oder drei Körpern gebildet. Utah: La Sal Mts. bei 2300 m an felsigen Stellen. Hier hielt sich dieser ganz harte Echinocactus jahrelang, blühte und fruchtete jährlich. Für trocknere Gebiete geeignet, bedarf aber sorgfältigster Pflege und Aufmerksamkeit; Schutz gegen übermäßige Niederschläge im Herbst und Winter.

b) **E. Simpsonii** Engelm. var. **robustior** Coult.

In allen Teilen größer, Stacheln noch dichter und länger; Blüte rosenrot. Nevada, Utah, Colorado und in diesen Gebieten der am höchsten in die Berge hinaufsteigende Kaktus.

C. A. Purpus: La Sal Mts. Utah bei 2600 und höher. Colorado: Grand Mesa an sonnigen Stellen oder an spärlich mit Juniperus monosperma und Pinus edulis bestandenen Hängen, oft tief in der Erde steckend, in den Bergen bei Lake City bei 2500 m, Sapinero bis nahezu 3000 m.

In der Freilandkultur verhält er sich wie die typische Art, ist aber noch härter und weniger nässeempfindlich.

E. Simpsonii wird meist mit Mamillaria vivipara Haw verwechselt, die in diesen Gebieten kaum vorkommt. Wahrscheinlich ist Mamillaria utahensis Hildm. Cat., ebenfalls E. Simpsonii.

5. **Echinocactus Johnsonii** Parry.

Körper einfach, ellipsoidisch, bis 13 cm hoch, dicht in Stacheln gehüllt; Randstacheln zahlreich, rot, später rötlichgrau, nach *C. A. Purpus* gelbrot, tiefrot fast ins Violette, sehr wechselnd in der Farbe; Mittelstacheln stärker gekrümmt; Blüte tiefrot bis kaminrot.

Südwestliches Utah, südliches Nevada.

C. A. Purpus fand ihn in den Beaverdam Mts. in Utah bei 1000—1500 m in steinigem schiefrigem Kalkboden, an Kalkfelsen. Die Frosttemperaturen sollen dort auf 6—8° C und mehr herabgehen. Hier ist er, allerdings ungeschützt, alsbald erfroren. Fürs Freie eignet er sich deshalb bei uns nicht oder er muß gegen Temperaturen,

die unter 8— 10° C gehen, geschützt werden. Gegen Nässe ist er äußerst empfindlich. In seinem Verbreitungsgebiet ist es sehr trocken und im Sommer glühend heiß.

Alle angeführten Echinocactus sind sehr schwierige, heikle Gesellen, die sich schwer bewurzeln und selbst bei Gewächshaus- und Zimmerkultur nicht auf die Dauer zu halten sind. Versuchswert ist Echinocactus peruvianus K. Schum. Peru, Anden oberhalb Lima bei 4000 m, vielleicht auch Echinocactus ceratites Otto und E. Knutzei Först in Chile auf den höheren Anden, mehrere Monate hindurch von Schnee bedeckt. Echinocactus Wislizenii Engelm. und var. Lecomtei Engelm., E. cylindraceus Engelm., E. Sileri Engelm., E. papyracanthus Engelm., beide kaum in Kultur, gehen weit nach Norden, bis Utah, E. cylindrac. bis Nord-Arizona, für uns sind sie aber ungeeignet zur Freilandkultur, obgleich sie wohl Temperaturen bis 10—12° C ertragen.

MAMILLARIA Haw.

1. **Mamillaria radiosa** Engelm.

Echinocactus radiosus Pos.?
Mamillaria vivipara Engelm. et Haw.
Cactus radiosus Coult.

Wuchs meist rasenförmig; Körper meist ellipsoidisch bis zylindrisch, dicht in Stacheln gehüllt; Stacheln zahlreich, weiß mit dunkleren Spitzen; Mittelstacheln dunkler gefärbt; Blüten rosenrot, am Grunde heller. Colorado und Neu-Mexiko bis Texas und N.-W.-Mexiko. Hielt sich hier nur kurze Zeit. Nur in den allermildesten, trockensten Gebieten, Schutz gegen Nässe, versuchswert.

2. **Mamillaria deserti** Engelm.

Mamillaria radiosa Engelm. var. deserti (Engelm.) K. Schum.

Wuchs meist einfach; Stacheln weißgrau, an der Spitze braun; Blüten strohgelb, nach *C. A. Purpus* rötlich gelb; Körper dicht in Stacheln eingehüllt. Südliches Kalifornien, Nevada.

C. A. Purpus fand sie in den Charleston Mts. in Nevada auf kiesigem Kalkboden bei 1000—1300 m.

Hier lebte sie nicht lange. Sie ist sehr empfindlich gegen Feuchtigkeit und verlangt ein heißes Sommer- und Herbstklima. Temperaturen bis zu 10—12° C unter Null schaden ihr nichts.

3. **Mamillaria arizonica** Engelm.

Mamillaria radiosa Engelm. var. arizonica (Engelm.) K. Schum.

Wuchs rasenförmig oder einfach; Stacheln grauweiß, braun und spitzig oder ganz braun; Blüte rosenrot bis hellpurpurn. Utah bis Arizona.

C. A. Purpus: Charleston Mts. Nevada in der Pinus monophylla-Region bei 1900—2600 m in Nevada, San Francisco Mts. nördl. Arizona. Exemplare von letzterem Fundort hielten sich einige Jahre gut, gingen aber schließlich an zu viel Feuchtigkeit zu Grunde. Nur für milde, trockene Gegenden und Schutz gegen Nässe brauchbar.

4. **Mamillaria chlorantha** Engelm.

Mamillaria radiosa Engelm. var. chlorantha (Engelm.) K. Schum.

Wuchs meist einfach; Körper zylindrisch hoch; Randstacheln grau; Mittelstacheln mit roten oder rotbraunen Spitzen; Blüten grünlich gelb.

Südliches Utah, östlich von St. George.

Wahrscheinlich so hart wie M. arizonica, aber empfindlicher gegen Feuchtigkeit. Nur in milden, trockenen Gebieten versuchswert; kaum in Kultur.

5. **Mamillaria vivipara** (Nutt.) Haw.
Cactus viviparus Nutt.

Wuchs einfach bis rasenförmig; Körper kugelig oder halbkugelig, dicht in Stacheln eingehüllt; Stacheln zahlreich, grauweiß bis rotbraun; Mittelstacheln etwas länger, rotbraun; Blüten purpurrot.

Prärien von Manitoba bis Alberta in Kanada unter etwa dem 52.—53.° n. B., bis Kansas und Colorado.

Es ist die einzige Mamillaria, die so weit nach Norden vordringt.

Sie hielt sich hier jahrelang im Freien, vertrug dis niedrigsten Temperaturen vollkommen gut, ging aber schließlich ein, wahrscheinlich auch an zu viel Feuchtigkeit. Für Deutschland wäre sie selbst im hohen Norden brauchbar, wenn die sonstigen klimatischen Verhältnisse nur einigermaßen denjenigen ihres Verbreitungsgebietes entsprechen würden. Die Art ist aus unseren Kulturen längst wieder verschwunden. Sie wird vielfach mit Echinocactus Simpsonii, Mamillaria radiosa oder dieser nahestehenden Arten verwechselt.

6. **Mamillaria missouriensis** Sweet.
Cactus mamillaris Nutt.
Mamillaria Nuttallii Engelm.
Cactus missouriensis O. Ktze.

Wuchs meist einfach, seltener rasenförmig, flach; Körper kugelig bis halbkugelig: Warzen deutlich sichtbar, stark entwickelt; Randstacheln zahlreich, kurz, sehr dünn, weiß; Mittelstachel einer, oft fehlend; Blüte grünlich gelb bis rötlich gelb.

Von Dakota, Montana, Nebraska bis Kansas und Texas, westlich bis Colorado.

C. A. Purpus: Hügel und Abhänge der Grand Mesa in Colorado bei 1600—2000 m, häufig auf lehmigem Geröllboden, oft tief in der Erde steckend.

b) **M. missouriensis** Sweet. var. **similis** (Engelm.) K. Schum.
Mamillaria similis Engelm.
Mamillaria missouriensis Sweet. var. caespitosa Wats.
Mamillaria Nuttallii var. caespitosa Engelm.
Cactus missouriensis Sweet. var. similis (Engelm.) Coult.
Mamillaria Wissmanii Hildm. cat.?

Rasenbildend; Stacheln weniger zahlreich: Früchte kürzer wie die Warzen.

Colorado, Kansas, Oklahoma bis Texas.

C. A. Purpus: Grand Mesa bei 1600—2000 m mit der typischen Art und häufiger.

Sowohl die Art, wie die Abart haben sich hier als vollkommen frosthart bewährt uud sich viele Jahre gut gehalten bis auch sie schließlich der Nässe zum Opfer fielen. Für trockenes, milderes Klima geeignet; Schutz gegen Nässe.

7. **Mamillaria tetrancistra** Engelm.
Mamillaria phellosperma Engelm.
Cactus phellospermus O. Ktz.
Cactus tetrancistrus Coult.

Wuchs bisweilen rasenförmig locker; Körper ins Cylindrische gehend, dicht bestachelt; Randstacheln zahlreich, meist borstenförmig, weiß, braunspitzig; Mittelstacheln schwarzbraun, leicht gekrümmt, der unterste hakenförmig gekrümmt; Blüte rötlich gelb.

O.-Kalifornien, S.-Utah, Arizona.

C. A. Purpus: Charleston Mts., untere Region im Geröll und Jacinto Mts. in Nevada. Wächst in vollem Sonnenbrand. Hier alsbald eingegangen; eignet sich nicht für unser feuchtkaltes Klima und ist selbst bei Gewächshauskultur auf die Dauer nicht zu halten.

8. **Mamillaria Grahamii** Engelm.
Cactus Grahamii O. Ktze.

Wuchs zuweilen rasenförmig, meist einfach; Körper kugelig, dann eiförmig, dicht bestachelt; Randstacheln meist borstenförmig, weiß bis braun; Mittelstacheln länger, ganz prachtvoll rosen- bis karminrot, später braun, einer angelhakenartig gekrümmt; Blüten hell rosenrot.

Texas, Neu-Mexiko, Arizona bis S.-Utah.

Ist hier bald eingegangen. Das bei vorhergehender Gesagte gilt auch für diese sehr schöne Art.

9. **Mamillaria senilis** Lodd.
Mamillopsis senilis Web.

Mexiko, Staat Chihuahua auf Berggipfel; Staat Durango auf den Bergen der Sierra Madre in einer Höhe, daß sie des Winters oft mit Schnee bedeckt ist. In milderen Gegenden versuchswert. In Chihuahua Stadt 1513 m üb. M. sind —10° C registriert. Wahrscheinlich sind noch eine Anzahl von Arten, die sehr hoch gehen, wenigstens in Süd-Tirol und Süd-Österreich im Freien durchzubringen.

OPUNTIA.

Untergattung Cylindropuntia.

1. **Opuntia pulchella** Engelm.

Wuchs strauchartig, stark verzweigt, niedrig, kaum bis 12 cm hoch; Glieder cylindrisch bis keulig; Randstacheln zahlreich, sehr lang, weiß, glasartig; Mittelstachel einer, papierartig, nach unten gedrückt, Blüte rad-trichterförmig, violettkarminrot.

O.-Kalifornien, Nevada, Arizona.

C. A. Purpus berichtet: Auf dem Wege nach dem Deepspring Valley (östl. Kalifornien) fand ich die reizende Opuntia pulchella, die mit ihren großen, tiefroten Blüten bedeckt, einen entzückenden Anblick gewährte. Ich sammelte diese Opuntia später noch zwischen 2300—2600 m und halte sie demnach für winterhart. Sie wuchs hier in Sandboden, am Mt. Magruder in Nevada auf Ebenen bei 2050 m beginnend bis nahezu 2600 m steigend in grobkörnigem, schieferigem Kalkboden.

Hier im Freien ausgepflanzt, hielt sie sich einige Jahre gut und überstand ziemlich tiefe Temperaturen, wurde aber schließlich — dasselbe Lied — das Opfer unseres feuchtkalten Herbstes und Winters. Für mildere, trockene Gebiete; Schutz gegen Nässe.

2. **Opuntia arborescens** Engelm.
Cactus cylindricus James.
Cactus bleo Torr.

Wuchs baumartig, aufrecht, 1—5 m hoch, quirlig verästelt; Äste spreizend oder hängend, Stamm cylindrisch, stark bestachelt; Glieder cylindrisch, gehöckert, reich bestachelt, Stacheln gelblich; Mittelstachel einer, länger; Blüten purpurrot.

West-Kansas, Colorado bis Texas, Neu-Mexiko und Nord-Mexiko, häufig.

Opuntia arborescens ist bis jetzt der einzige baumartige Kaktus, der bei uns mit Erfolg im Freien angepflanzt werden kann. Unsere Exemplare, davon eins über 1,50 m hoch, befinden sich auf einer geschützt liegenden erhöhten Gruppe auf der Südseite des Kakteenhauses. Hier befinden sich außerdem noch die empfindlichen Freilandkakteen, und sie ist so eingerichtet, daß sie mit Brettern, zum Schutz gegen übermäßige Niederschläge im Herbst und Winter gedeckt werden kann bezw. konnte. Später war das nicht mehr möglich, da eine der Op. arborescens zu hoch wurde und über die Vorrichtung zum Auflegen der

Bretter hinauswuchs. Das haben die nässeempfindlichen Kakteen aber übelgenommen und gingen nach und nach ein, nur Op. arborescens hielt sich auch weiter gut. Schließlich ging das größte Exemplar, das 22 Jahre Temperaturen von —24° C. ausgehalten hatte, im Winter 1924 zu Grunde, obgleich die Temperatur nicht unter —18—20 herabging; die anderen, etwa 80 cm hohen Pflanzen hielten sich dagegen tadellos. Wahrscheinlich war hier wieder die Nässe, nicht die Kälte die Ursache. Während der Stamm gänzlich erfroren oder vielmehr verfault war, zeigten sich die meisten Zweige noch völlig intakt und konnten als Stecklinge verwendet werden, ein Beweis, daß der Frost nicht die unmittelbare Ursache des Eingehens der Pflanze war. Jedenfalls würde das Exemplar am Leben geblieben sein, wenn es, wie früher, gegen übermäßige Nässe geschützt worden wäre. Natürlich sind nur Pflanzen aus den nördlichsten Verbreitungsgebieten für uns brauchbar.

Die nun folgenden Arten aus der Untergattung Cylindropuntia habe ich nicht auf ihre Brauchbarkeit als Freilandpflanzen geprüft.

Ihrem Verbreitungsgebiet und Vorkommen nach zu schließen, dürften sie aber in den mildesten Gegenden unter besonderen Schutzmaßregeln brauchbar sein, und in Süd-Tirol und Süd-Österreich aber sicher fortkommen.

3. **Opuntia Grahamii** Engelm.

Strauchartig, aufrecht oder aufsteigend; Glieder keulenförmig, stark gehöckert; Randstacheln strahlend; Mittelstacheln länger, rauh, jung rötlich, später grau; Blüte gelb.

Neu-Mexiko, Texas, auf sandigem Boden.

4. **Opuntia Emoryi** Engelm.

Strauchartig, niedergestreckt, rasenförmig; Glieder zylindrisch bis keulenförmig, stark gehöckert; Randstacheln fast borstenförmig, zahlreich, weiß oder bräunlich; Mittelstacheln länger, braun; Blüten gelb, außen rotbraun.

Arizona, Neu-Mexiko, Nord-Mexiko. Soll ziemlich hart sein.

5. **Opuntia clavata** Engelm.

Strauchartig, niedergestreckt aufstrebend, rasenbildend, Rasen 0,60—1,20 m im Durchmesser; Glieder keulig bis verkehrt eiförmig; Randstacheln strahlend, weiß, Mittelstacheln länger; Blüten gelb.

Arizona, Neu-Mexiko, auf höheren Mesas gemein.

6. **Opuntia Parryi** Engelm.

Strauchartig, Zweige aufstrebend, schwach gewölbte Rasen bildend; Glieder keulig, gehöckert, stark bestachelt; Stacheln weißlich, die stärkeren graurötlich; Blüten grünlich gelb.

Ebenen am Mohave River und Ostabhang der California Range. *C. A. Purpus:* Östliche Hänge der Charleston Mts., Nevada.

7. **Opuntia Whipplei** Engelm. et Bigel.

Strauchig; Wuchs aufrecht oder niederliegend aufstrebend, sperrig verzweigt, 50—60 cm, bisweilen 2—3 m hoch; Glieder zylindrisch bis zylindrisch-keulig gehöckert; Randstacheln bisweilen fehlend; Mittelstacheln grau oder gelb bescheidet; Blüten rot.

Südl. Utah, Nevada, Neu-Mexiko, Arizona.

8. **Opuntia acanthocarpa** Engelm. et Bigel.

Baumartig mit stielrundem Stamm bis 2 m hoch; Glieder zylindrisch, gehöckert, dicht bestachelt; Mittelstachel strohgelb bis bräunlich bescheidet; Blüten kupferig rosenrot.

Utah bis O. Kalifornien, Arizona, Neu-Mexiko.

C. A. Purpus: Ostseite des Beaverdam Mts., Utah. Mit ganz abscheulichen Stacheln bedeckt.

9. **Opuntia echinocarpa** Engelm. et Bigel.

Strauchig, ziemlich aufrecht, spreizend verästelt; Glieder zylindrisch, höckerig, reich bestachelt; Stacheln weiß bis grau; Mittelstacheln im Kranz mit gelblicher Scheide; Blüten grünlichgelb.

Südliches Utah, Ost-Kalifornien, Nevada, Arizona.

C. A. Purpus: Argus Mts. Kalifornien. Mt. Magruder, massenhaft auf Sandboden und Gold Mts. in Nevada, auf schieferigem Boden. Ist mit abscheulichen Stacheln bedeckt.

10. **Opuntia fulgida** Engelm.

Strauchartig, fast baumartig bis 3 m hoch; Glieder keulig oder eiförmig, ziemlich stark gehöckert; Stacheln im Neutrieb oft rot, weiß bescheidet; Blüten klein purpurrot.

Nevada, Arizona Sonora in allen Gebirgen. Von nördlichen Gebieten oder hohen Lagen wohl ziemlich hart.

11. **Opuntia Bigelowii** Engelm. et Bigel.

Baumartig, über 4 m hoch, Stamm 2—4 cm im Durchmesser; Glieder dicht stehend, keulenförmig, gehöckert, dicht bestachelt; Randstacheln strahlend; Mittelstacheln strohgelb bescheidet; Blüten klein, purpurrot.

Nevada, Kalifornien, Arizona.

12. **Opuntia ramosissima** Engelm.

Opuntia tessellata Engelm.

Strauchig, sehr verzweigt bis 2 m hoch, Zweige sparrig, aufstrebend; Glieder stielrund, dünn, gefeldert; Stacheln nur oben, einzeln, kräftig, mit gelber oder bräunlicher Scheide; Blüten klein, purpurrot.

Nevada, O.-Kalifornien, Arizona.

C. A. Purpus: Östliche Abhänge der Charleston Mts., Nevada.

13. **Opuntia floccosa** S. D.

Strauchartig, niedrig, reichlich verzweigt bis 20 cm hoch; Glieder zylindrisch ins Keulenförmige, stark gehöckert, in lange Wollhaare eingehüllt, unter denen die Stacheln fast verschwinden; Blüten gelb.

Peru: Distrikt der Hauptstadt Lima, bei Obrejillo am Cerro de Pasco, oft in großen Klumpen auf der Cordillere und der Hochebene bei 4—5000 m über dem Meere. Dürfte zweifellos hart sein. In milderen Gegenden Deutschlands versuchswert.

14. **Opuntia lagopus** K. Schum.

Wuchs rasenförmig, vom Grunde verzweigt; Zweig zylindrisch, dicht mit gelblichweißer Wolle bedeckt.

Bolivia in den Anden bei 4000 m Höhe. Wohl ziemlich hart und versuchswert.

Wahrscheinlich gibt es in den hochandinen Regionen noch eine Reihe von Cylindropuntien, die ziemlich hart sind.

Untergattung Tephrocactus Web.

15. **Opuntia australis** Web.

Strauchartig, verzweigt, niederliegend; Glieder kurz, gurkenförmig, gehöckert; Randstacheln dünn weiß, Mittelstacheln flach, papierartig, schwärzlich oder braun; Blüten strohgelb.

Patagonien von 40—50° s. Br. bis zur Magelhaens-Straße und am Rio Sta. Cruz. Wohl ziemlich hart und versuchswert.

16. **Opuntia andicola** Pfeiff.

Tephrocactus andicola Lem.

Opuntia horizontalis Gill.

Strauchartig, niedrig, reich verzweigt, rasenförmig; Glieder schmal keulenförmig, zylindrisch oder ellipsoidisch; Stacheln dünn borstenartig, gelblich, zum teil sehr lang.

Argentinien auf der Cordillere von Mendoza.

Diese interessante Art hielt sich einige Jahre gut im Freien, ging aber schließlich an Nässe zu Grunde. In milden Gegenden und Schutz gegen Nässe brauchbar.

17. **Opuntia pyrrhacantha** K. Schum.

Strauchartig, verzweigt, niedrig; Glieder klein, eiförmig bei ellipsoidisch, gehöckert mit Wolle bedeckt; Stacheln nur oben, steif, glänzend, gelbrot; Blüten goldgelb, außen rötlich. Peru auf dem Cerro Tornarape und bei Tacora, 4400 m über dem Meere. Sicher hart und versuchswert.

18. **Opuntia Darwinii** Henslow.

Strauchartig, verästelt, niederliegend; Glieder kugel bis eiförmig, höckerig, wollfilzig; Stacheln kräftig; Blüten gelb.

Argentinisch Patagonien an dürren kiesigen Stellen nahe dem Strande unter dem 47° s. Br.

Die Temperaturen gehen dort im Winter nicht sehr tief herab.

19. **Opuntia Pentlandii** S. D.

Cactus Pentlandii Lem.

Strauchartig, niederliegend, reichlich verzweigt, Glieder eiförmig bis ellipsoidisch; Stacheln wenige, sehr klein, gelblich.

Auf den höchsten Cordilleren in Bolivien.

20. **Opuntia Ovalleyi** Remy.

Strauchartig, niederliegend, verzweigt, dichte Rasen bildend; Glieder eiförmig; Stacheln flach, bräunlichpurpurn, Mittelstacheln länger, die unteren borstenförmig.

Chile in den Anden. Erreicht die Schneegrenze bei 4000 m und geht nicht unter 2000 m.

21. **Opuntia patagonica** Phil.

Strauchartig, rasenförmig; Glieder fast keulig; Stacheln weißlich, einer etwas abgeflacht.

Patagonien.

Wahrscheinlich gibt es in den hohen Regionen der Anden noch neue Arten der Untergattung Tephrocactus, die frosthart sein dürften.

Untergattung Platyopuntia Engelm.

Der weitaus größte Teil unserer winterharten Kakteen gehört dieser Untergattung, deren Vertreter durch flache, selten gedunsene Glieder charakterisiert sind an.

22. **Opuntia ursina** Web.

Opuntia »Grizzly bear.« Hort.

Strauchartig, sehr verzweigt, aufstrebend, Glieder verkehrt eiförmig oder oblong, bis 20 cm lang, schwach gehöckert, ganz in lange, weiße, borstenförmige, oft gedrehte Stacheln eingehüllt; Blüten gelb.

Kalifornien in der Paramint Range, Inyo County bei 1740 m. *C. A. Purpus*: In Sandboden in den Argus Mts. Kalifornien.

Hielt sich einige Jahre gut im Freien, ging aber an Nässe zu Grunde. Wahrscheinlich verträgt sie Temperaturen unter — 10° C nicht auf die Dauer und ist

deshalb in den mildesten Gegenden Deutschlands nur gegen Kälte und Regen geschützt durchzubringen.

23. **Opuntia barbata** (Kath. Brandegee).

Monatsschrift für Kakteenkunde 10, 1900, S. 97. Wurde von *K. Brandegee* selbst nicht beschrieben und veröffentlicht.

Strauchartig, niederliegend, aufstrebend, rasenbildend; Glieder eiförmig, dicht mit weißen langen borstenförmigen Stacheln besetzt, die mittleren stärker; Blüten dunkelgelb; Frucht trocken, mit feinen Stacheln besetzt.

Wurde von *C. A. Purpus* im Jahre 1900 im westlichen Utah bei Moah gefunden, wo sie an Sandsteinfelsen wächst. Wir haben sie seit 1900 im Freien und sie hat sich bis jetzt tadellos gehalten und die tiefsten Temperaturen gut ertragen. Gegen Nässe ist sie weniger empfindlich wie Op. ursina. Für milde Gegenden Deutschlands geeignet; Schutz gegen Nässe.

b) **O. barbata** var. **gracillima** (Kath. Brandegee).

Monatsschrift für Kakteenkunde 10, 1900. Von *Kath. Brandeg.* nicht beschrieben und veröffentlicht. *C. A. Purpus* fand diese Varietät in höheren Regionen der La Sal Mts. in Utah.

24. **Opuntia basilaris** Engelm. et Bigel.

Strauchartig, aus einer Grundaxe verzweigt, dichte Rasen bildend, niedrig; Glieder verkehrt eiförmig bis rundlich eiförmig, stumpf oder ausgerandet, fein behaart, mit braunen Glochiden bekleidet, ohne Stacheln; Blüten karminrot.

Utah, Nevada, Kalifornien, Arizona bis Sonora.

C. A. Purpus: Am Cottonwoodcreek Canon, 2500 m, Greenhorn Pass, in Masse die Abhänge bedeckend und Argus Mts. in Californien. Gold Mts., Nevada, an sonnigen Hängen in großer Menge. Beaverdam Mts. in Utah.

Die prächtige Art hat sich einige Jahre gut gehalten, ging aber schließlich an Nässe und tiefen Temperaturen ein. Mehr wie — 10—12° C verträgt sie nicht, eignet sich daher nur für die mildesten Gebiete unter Schutz gegen Kälte und Nässe.

b) **O. basilaris** Engelm. et Bigel var. **ramosa** Parish.

Stärker verzweigt, Glieder am Ende sprossend, schmäler, Colorado und Mojave Desert auf Bergen bei 2300 m.

c) **O. basilaris** Engelm. et Bigel var. **albiflora.**

Madurango Range, nahe dem Minenstädtchen Darwin.

C. A. Purpus 1900.

Op. basilaris var. cordata u. nana der Gärten sind belanglos.

25. **Opuntia vulgaris** Mill.

Cactus Opuntia L.
Cactus Opuntia vulgaris DC.
Opuntia italica Ten.
Opuntia intermedia Salm. D.
Opuntia nana Vis.
Opuntia Opuntia Coult.
Opuntia vulgaris nana K. Schum.

Strauchartig, verzweigt, niederliegend; Glieder umgekehrt eiförmig oder fast kreisrund; Stacheln fehlen oder einzeln, dunkler gefleckt; Blüten kanariengelb.

Östl. Vereinigte Staaten von N.-Amerika. An sandigen trockenen Stellen, Felsen im östl. Massachusetts bis östl. Pennsylvanien und Florida.

Schon zeitig in Europa eingeführt, im Mittelmeergebiet eingebürgert und überall häufig. Findet in Süd-Tirol bei Bozen und im Tessiner- und Rhonetal in

der Schweiz ihre nördlichste Grenze. Hier empfindlich und nur für ganz milde Gegenden brauchbar.

26. **Opuntia humifusa** Raf.
Cactus humifusus Raf.
Opuntia humifusa Raf.
Opuntia mesacantha Raf.
Opuntia Rafinesquii Engelm.

Strauchartig, verzweigt, niederliegend, ausgebreitet oder aufsteigend; Glieder kreisrund oder rundlich eiförmig; Stacheln fehlend oder nur oben wenige, weiß mit dunkler Spitze und Grunde; Blüten flatterig, schwefelgelb, am Grund rötlich.

Kanada am Erie-See auf sandigem Boden. Kentucky, Missouri bis Texas, westlich bis Colorado.

Opuntia mesacantha parva Coult, O. mesacantha microsperma (Engelm.) Coult., (O. Rafinesquii microsperma Engelm.), O. mesacantha oplocarpa Coult. sind Formen, die sich von dem Typ nicht wesentlich unterscheiden.

27. **Opuntia arkansana** Hort.
O. Rafinesquii arkansana L. Späth Kat.

Ob diese schöne Opuntie zu humifusa gehört, läßt sich schwer ermitteln. Sie ist schon lange eingeführt und frosthart. Beschrieben ist sie nirgends.

Glieder groß, flach; Stacheln 4—5 cm lang, schmutzig weiß; Blüten groß, hellgelb, am Grunde bräunlich gelb.

28. **Opuntia grandiflora** Engelm.
Opuntia Rafinesquii grandiflora Engelm.

Strauchartig; Glieder groß, aufsteigend; Stacheln fast fehlend; Blüten größer wie bei O. humifusa, sonst dieser ähnlich.

Texas. Wahrscheinlich nicht ganz hart. Was unter diesem Namen in den Gärten ist, dürfte falsch sein.

29. **Opuntia macrorrhiza** Engelm.
Opuntia mesacantha Raf. macrorrhiza Coult.
Opuntia Rafinesquii (Engelm.) var. macrorrhiza Hort.

Ähnlich Opuntia humifusa.

Basis sehr verdickt, Glieder wie bei dieser, größer; Blüten groß, grünlich gelb, am Grunde dunkler.

Kansas bis Texas. Hier ganz hart.

30. **Opuntia stenochila** Engelm. et Bigel.
Opuntia Rafinesquii stenochila Engelm.
Opuntia mesacantha stenochila Coult.

Strauchartig, niederliegend; Glieder verkehrt eiförmig, nur der obere Teil spärlich bestachelt.

Westl. Neu-Mexiko und Arizona.

Mir aus der Kultur nicht bekannt; in milderen Gegenden versuchswert.

31. **Opuntia cymochila** Engelm. et Bigel.
Opuntia mesacantha cymochila Coult.
Opuntia Rafinesquii cymochila Hort.

Niederliegend, fast kreisrunde Glieder, die bestachelt sind. Blüten orangegelb.

Neu-Mexiko, Arizona. Schöne, harte Art für mildere Gegenden.

32. **Opuntia plumbea** Rose.

Strauchartig, kriechend, bis 10 cm hoch; Glieder fast kreisförmig, wenig bestachelt oder stachellos; Blüten sehr klein, rot.

Indian-Reservation in Arizona bei 1500 m.
Wahrscheinlich ziemlich hart und für mildere Gegenden brauchbar.

33. **Opuntia chlorotica** Engelm. et Bigel.
Strauch- bis baumartig, sehr verzweigt, mit zylindrischem, reich bestacheltem Stamm, über 2 m hoch; Glieder meist kreisrund, reich bestachelt; Stacheln hell strohgelb, mittlere kürzer; Blüten gelb.
Kalifornien, Nevada, Arizona, Neu-Mexiko.
C. A. Purpus: Charleston Mts. in der Pinus edulis-Region, Nevada.
Diese hochwachsende Opuntie erfror schon den ersten Winter. Sie ist nur in Süd-Tirol, Süd-Österreich brauchbar und versuchswert.

34. **Opuntia Palmeri** Engelm. et Bigel.
Strauchartig, aufrecht, bis 1 m hoch; Glieder oblong, ziemlich groß; Stacheln strohgelb; Blüten rot.
Utah, Nevada.
C. A. Purpus: Charleston Mts. in der Pinus monophylla-Region selten, in Virgin Range in Nevada häufiger.
Verhält sich bei der Freilandkultur wie vorhergehende Art.

35. **Opuntia rubrifolia** Engelm.
Strauchartig, verzweigt, niederliegend; Glieder eiförmig, dick; Stacheln spärlich, kantig, oft gedreht.
Utah bei St. George.
Nur in den mildesten Gebieten versuchswert; hier nicht erprobt.

36. **Opuntia procumbens** Engelm. et Bigel.
Strauchartig, verzweigt, niederliegend; Glieder sehr breit, kreisförmig oder verkehrt eiförmig; Stacheln mäßig lang, strohgelb, am Grunde dunkler.
Arizona.
C. A. Purpus: San Francisco Mts., nördliches Arizona. Hielt sich einige Jahre gut, ging aber schließlich ein. Nur in den mildesten Gebieten brauchbar.

37. **Opuntia camanchica** Engelm. et Bigel.
Strauchartig, sparrig verzweigt, niedergedrückt; Glieder aufsteigend, groß, kreisrund oder umgekehrt eiförmig, im oberen Teil dicht bestachelt; Stacheln ziemlich lang, rotbraun bis schwarzbraun; Blüten hellgelb, am Grunde braungelb.
West-Kansas bis Kolorado, Texas und Arizona.
Schon lange eingeführt und häufig in Kultur. Sehr harte, auch gegen Nässe nicht besonders empfindliche, schöne Art.
Ob die nun folgenden Abarten zu O. camanchica gehören, ist sehr zweifelhaft. Sie sind fast alle von *C. A. Purpus* im Jahre 1892—93 in der Grand Mesa in Kolorado in einer Erhebung von ca. 1800—5000 m gesammelt und sind bis auf wenige ganz hart. Ich zitiere die mangelhaften Beschreibungen unverändert und unergänzt aus den Spätschen Katalogen 1897—1910.

b) **O. camanchica** Engelm. et Bigel., **albispina** Hort. Späth. Katal.
Hübsche, weißstachelige Form, deren hellgelbe Blüten bald in einen bräunlichen Ton übergehen.

c) **O. camanchica** Engelm. et Bigel., **longispina** L. Späth. Katal.
Glieder etwas größer als bei vorhergehender, länger bestachelt; Blüten hübsch schalenförmig, hellgelb, beim Verblühen sich bräunend.

d) **O. camanchica** Engelm. et Bigel., **lutea carneo-staminea** L. Späth Katal.

Wuchs kräftig, aufstrebend; Glieder groß, oval, dünn, mit langen Stacheln reichlich besetzt, von hellgraugrüner Farbe; Blüten hübsch schalenförmig, 7 cm im Durchmesser, von grünlich schimmernder, glänzender, sattgelber Färbung, später in rehfarben übergehend; Staubfäden fleischfarben.

e) **O. camanchica** Engelm. et Bigel., **major** Hort. Späth. Katal.

Glieder sehr groß, oval; Blüten hellgelb mit hellbräunlicher Mitte und fleischfarbenen Staubfäden.

f) **O. camanchica** Engelm. et Bigel., **minor** Hort. Späth. Katal.

Kleingliedrig, sehr dichtstachelig, niedlich.

g) **O. camanchica** Engelm. et Bigel. **orbicularis** L. Späth. Katal.

Von kräftigem, aufstrebendem Wuchs, mit großen rundlichen, oft ganz kreisförmigen dünnen Gliedern, die bläulich-graugrün gefärbt und mit langen, zuerst hellbraunen Stacheln besetzt sind.

Die hübsch geformte Blüte ist ca. 7,5 cm breit, glänzend sattgelb, mit rehfarbenem Mittelstreifen, Staubfäden hellgelb.

h) **O. camanchica** Engelm. et Bigel. **pallida** L. Späth. Katal.

Blüten ganz weißgelb mit grünlichem Schein.

i) **O. camanchica** Engelm. et Bigel. **rubra** L. Späth Katal.

Glieder groß, dünn, oval, weitläufig bestachelt; Blüte ca. 6 cm breit, tief schalenförmig; Farbe ein dunkeles Zinnober, nach dem Rande zu und außen in Karmin übergehend; Innenseite glänzend wie lackiert; Staubfäden gelb, in Hellrot übergehend.

Ist wie die folgende etwas empfindlicher auch gegen Nässe und leidet hier manchmal durch Frost.

k) **O. camanchica** Engelm. et Bigel. **salmonea** L. Späth Katal.

Form der Glieder und Blüten wie bei voriger, Farbe aber ein stark glänzendes Gemsbraun, allmählich in lachsfarben übergehend.

38. **Opuntia tortispina** Engelm. et Bigel.

Strauchartig, niedergestreckt, sehr verzweigt und sparrig; Glieder aufstrebend, ziemlich groß, umgekehrt eiförmig bis kreisrund; Stacheln ziemlich lang, meist gedreht, weiß, an der Spitze hornfarbig; Blüte schwefelgelb, 6,5 cm Durchmesser.

Nebraska bis Texas in Ebenen.

Hält hier ziemlich gut aus; für mildere Gebiete geeignet.

39. **Opuntia arizonica** Griffith.

Strauchartig, niederliegend aufsteigend, 0,80—2 m hoch; Glieder groß, bis 22 cm Durchmesser, dick, fast kreisformig; Stacheln lang, rotbraun oder rötlich an der Basis, oben weißrötlich überlaufend, später vergrauend; Blüten groß, tiefgelb, am Grunde orangegelb, beim Verblühen lachsrot.

Arizona. Von *C. A. Purpus* aus den San Francisco Mts. erhalten, seit 1902 im Freien und ziemlich hart. Manchmal erfrieren einzelne Glieder oder Teilstücke derselben. Eine der am höchsten werdenden Freiland-Platyopuntien.

Für mildere Gegenden und Schutz gegen übermäßige Niederschläge im Herbst und Winter.

40. **Opuntia Howeyi.**

Strauchartig, niedergestreckt, verzweigt; Glieder aufsteigend, kreisförmig bis fast kreisförmig, ziemlich groß, reich bestachelt; Areolen kreisförmig; Glochiden braun; Stacheln derb, grauweiß, Spitze braun, der längste 2,5 cm.

Blüten flatterig, hellgelb, am Grunde grünlichgelb, beim Verblühen rötlichgelb: Staubfäden gelb; Griffel gelblich mit hellgrüner Narbe; Frucht bestachelt.

Diese nirgends beschriebene Opuntie erhielten wir vom Arnold Arboretum, Jamaica Plain. Sie ist durchaus hart und gegen Nässe nicht empfindlich. Vielleicht gehört sie zu O. camanchica.

41. **Opuntia sphaerocarpa** Engelm. et Bigel.

Strauchartig, verzweigt, niederliegend; Glieder flach ausgebreitet, kreisförmig bis quer elliptisch, stark gehöckert; Stacheln einzeln, seltener gepaart, rötlichbraun mit dunkeler Spitze; Blüten gelb; Früchte kugelig.

Sandia-Berge bei Albuquerque, Neu-Mexiko.

b) **O. sphaerocarpa** Engelm. et Bigel. var. **utahensis** Engelm.

Blüten hell- bis schwefelgelb, beim Welken rötlich, Früchte verkehrt eiförmig.

Utah, auf den westlichen Bergen des Saltlake-Beckens.

Beide wohl in mildesten Gegenden versuchswert.

42. **Opuntia polyacantha** Haw.

Cactus ferox Nutt.

Opuntia media Haw.

Opuntia missouriensis P. DC.

Opuntia splendens Peifl.

Strauchartig, verzweigt, niedrig, niederliegend; Glieder aufsteigend oder flach aufliegend, verkehrt eiförmig bis kreisförmig, gehöckert; Stacheln weiß, mittlere länger, hornfarbig oder braun; Blüten hellgelb, am Grunde orangerot; Frucht bestachelt.

Dakota südl. bis Missouri, Kolorado, Utah, Neu-Mexiko.

Sehr variable, harte, schon lange eingeführte Art; ziemlich widerstandsfähig gegen Nässe.

b) **O. polyacantha** Haw. var. **platycarpa** (Engelm.) Coult.

Opuntia missouriensis P. DC. platycarpa Engelm.

Glieder mehr umgekehrt eiförmig; die unteren Stacheln weißlich, die oberen braun, Mittelstachel braun, Frucht gedrückt kugelförmig.

Idaho, Montana bis Utah, Kolorado und Neu-Mexiko.

Aus dem nördlichen Verbreitungsgebiet ganz hart.

c) **O. polyacantha** Haw. var. **borealis** Coult.

Opuntia missouriensis microsperma Engelm. et Bigel.

Glieder wie bei voriger, sehr dicht bestachelt; Frucht ellipsoidisch; Samen klein.

Westl. Kanada, Brit. Columbia bis Oregon, S.-Dakota. Soll am Peace River unter dem 56.° n. Br. die nördlichste Grenze erreichen.

C. A. und *J. A. Purpus.* Westlich von Winnipeg in Kanada, Brit. Columbia, Washington Territorium.

Die am weitesten nach Norden vordringende Form und völlig hart selbst in Norddeutschland, wahrscheinlich auch noch nördlicher.

d) **O. polyacantha** Haw. var. **subinermis** (Engelm. et Bigel.).

Opuntia missouriensis subinermis Engelm. et Bigel.

Glieder verlängert, umgekehrt eiförmig, nur am oberen Teil wenige, kurze Stacheln tragend.

Am oberen Missouri verbreitet.

Hart und gegen Nässe nicht empfindlich.

e) **O. polyacantha** Haw. var. **albispina** (Engelm. et Bigel.) Coult.

Opuntia missouriensis P. DC. albispina Engelm. et Bigel.

Glieder breit, umgekehrt eiförmig, weiß bestachelt, Stacheln am Rande fast borstenförmig.

Oklahoma, Berge bei Albuquerque Neu-Mexiko.

Wohl ziemlich hart und für milde Gegenden brauchbar.

f) **O. polyacantha** Haw. var. **Watsonii** Coult.

Utah, in den Wasatch Mts.

Wohl wie vorige brauchbar.

g) **O. polyacantha** Haw. var. **spirocentra.**

Opuntia missouriensis spirocentra Hort.

Opuntia spirocentra Hort.

Große, flache Glieder; Blüten gelb, am Grunde rotgelb; Staubfäden rotgelb.

Schon lange eingeführt, hart und gegen Nässe nicht empfindlich.

h) **O. polyacantha** Haw. var. **erythrostema** (L. Späth).

Opuntia missouriensis erythrostema L. Späth Katal.

Von dem etwas dunkleren in gemsfarben übergehenden Gelb der Blüten heben sich die roteu Staubfäden wirkungsvoll ab.

C. A. Purpus: Grand Mesa Kolorado 1892—93.

Ganz harte, schöne Form und nicht sehr empfindlich gegen Nässe.

i) **O. polyacantha** Haw. var. **salmonea** (L. Späth).

Opuntia missouriensis salmonea L. Späth Katal.

Glieder mittelgroß, dick, breit, verkehrt eiförmig, stark bestachelt, graugrün, bräunlichviolett überlaufen.

Das helle Gelb der 7 cm breiten Blüten nimmt bald einen rötlich orangefarbenen Ton an, der zuletzt in ein lebhaftes Lachsfarben übergeht.

C. A. Purpus: Grand Mesa Kolorado 1892—93 bei etwa 2000 m.

Harte, widerstandsfähige hübsche Form.

43. **Opuntia trichophora** (Engelm.) Brit. et Rose.

Opuntia missouriensis trichophora Engelm.

Opuntia polyacantha trichophora Coult.

Strauchartig niederliegend, aufsteigend; Glieder eiförmig, dicht mit weißen, borstenförmigen, langen Stacheln bekleidet.

Neu-Mexiko, Texas, Nevada.

C. A. Purpus am Mt. Magruder, Nevada.

Empfindliche Art und nur für mildeste Gebiete brauchbar; Schutz gegen Nässe. Hielt hier nicht lange.

44. **Opuntia Schweriniana** K. Schum.

Strauchartig, rasenförmig niedrig; Glieder klein, oblong, schwach gehöckert; Stacheln dünn, stark stechend; Blüten grünlichgelb, seideglänzend.

C. A. Purpus in Kolorado, Berge bei Sapinero bei 2200—2400 m.

Ganz harte, niedliche Art, auch gegen Nässe nicht empfindlich.

45. **Opuntia Peckii.**

Niedrig rasenförmig, Glieder klein, rundlich, stark bestachelt; Blüten groß, hellgelb, am Grunde dunkler, außen rötlich.

Vom Arnold Arboretum, Jamaika Plain, erhalten. Hart und widerstandsfähig.

46. **Opuntia utahensis** C. A. Purpus.

Strauchartig, niedrig ausgebreitet, lockere Rasen bildend; Glieder aufsteigend, elliptisch bis verkehrt eiförmig, angeschwollen, kaum gehöckert, meist nur oben

bestächelt. Stacheln sehr variabel in Größe und Zahl, einer am längsten; Blüten lebhaft karminrot.

Utah: Pifiion-Vallay-Mountains bei 2300 m. *C. A. Purpus* 1900.

Harte, prächtig blühende Art; empfindlich gegen Nässe.

47. **Opuntia rhodantha** K. Schum.

Strauchartig, verzweigt, rasenförmig, niedrig; Glieder verkehrt eiförmig oder mehr oblong, angeschwollen, lang bestachelt, Stacheln vergrauend; Blüte groß, schalenförmig, ca. 8 cm Durchmesser, lebhaft seideglänzend karminrot; Staubfäden rot.

Mesa grande bei 2000—2300 m, Kolorado: *C. A. Purpus* 1892—93.

Ganz hart und nicht sehr empfindlich gegen Nässe.

b) **O. rhodantha brevispina** L. Späth Katal.

Glieder ziemlich groß und dick, breit verkehrt eiförmig, dunkel graugrün, mit kurzen, zuerst rötlich gefärbten Stacheln besetzt; Blüte wie bei der Stammart.

c) **O. rhodantha flavispina** L. Späth Katal.

Glieder kleiner, weniger dick, länger bestachelt; Stacheln im Jungtrieb gelb mit dunkler Spitze; Blüte etwas größer, wei bei der Stammart gefärbt.

d) **O. rhodantha pisciformis** L. Späth Katal.

Glieder an die Form eines Fisches erinnernd, 10 cm lang, stark bestachelt, graugrün; Blüte regelmäßig, schalenförmig, ca. 7 cm Durchmesser, zart hellkarminrot; Staubfäden lebhaft rot.

e) **O. rhodantha Schumanniana** L. Späth Katal.

Glieder mittelgroß, aufrecht, dunkelgraugrün; Blüten regelmäßig schalenförmig, ca. 7 cm im Durchmesser, leuchtend dunkelkarmin. Eine der schönsten in Blüte.

48. **Opuntia albispino-rhodantha salmonea** L. Späth Katal.

Glieder mittelgroß, rundlich, hellgraugrün; Stacheln weiß oder hellbraun; Blüten schön lachsrot, ca. 7 cm im Durchmesser; Staubföden rot. Dieser angebliche Bastard zeichnet sich durch bald einsetzende Blühwilligkeit aus.

49. **Opuntia xanthostema** K. Schum.

Strauchartig, niedrig, reich verzweigt, rasenförmig; Glieder umgekehrt eiförmig, geschwollen, deutlich gehöckert, frisch grün, die Höcker oben rotbraun; Stacheln dunkelbraun, bald vergrauend; Blüten karminrosa; Staubfäden gelb.

Grand Mesa, Kolorado bei 2000 m. *C. A. Purpus* 1892—93.

b) **O. xanthostema elegans** L. Späth Katal.

Wuchskräftig. Die Blüten zeichnen sich durch bemerkenswerte Größe, schöne volle Form und reizend zarte Färbung von seidigem Rosa, überhaucht mit lachsfarbenem Schimmer aus.

c) **O. xanthostema fulgens** L. Späth Katal.

Glieder mittelgroß, lang verkehrt eiförmig. Das schöne Karmin der Stammart wird hier noch durch einen feurig karmesin-, fast scharlachfarbenen Widerschein gehoben.

d) **O. xanthostema gracilis** L. Späth Katal.

Glieder mittelgroß, breit verkehrt eiförmig bis fast rundlich, graugrün und stark bestachelt; Blüten klein, 5 cm im Durchmesser, hell karminrot.

e) **O. xanthostema orbicularis** L. Späth Katal.

Glieder mittelgroß, rundlich, dunkel graugrün mit lebhaft braunen Stacheln bewehrt; Blüten regelmäßig schalenförmig, 8 cm im Durchmesser, hellkarminrot.

Phot. J. A. Purpus.

Opuntia arborescens Engelmann.

(Text: Seite 54.)

Original-Abbildung.

Opuntia Howeyi.

(Text: Seite 61.)

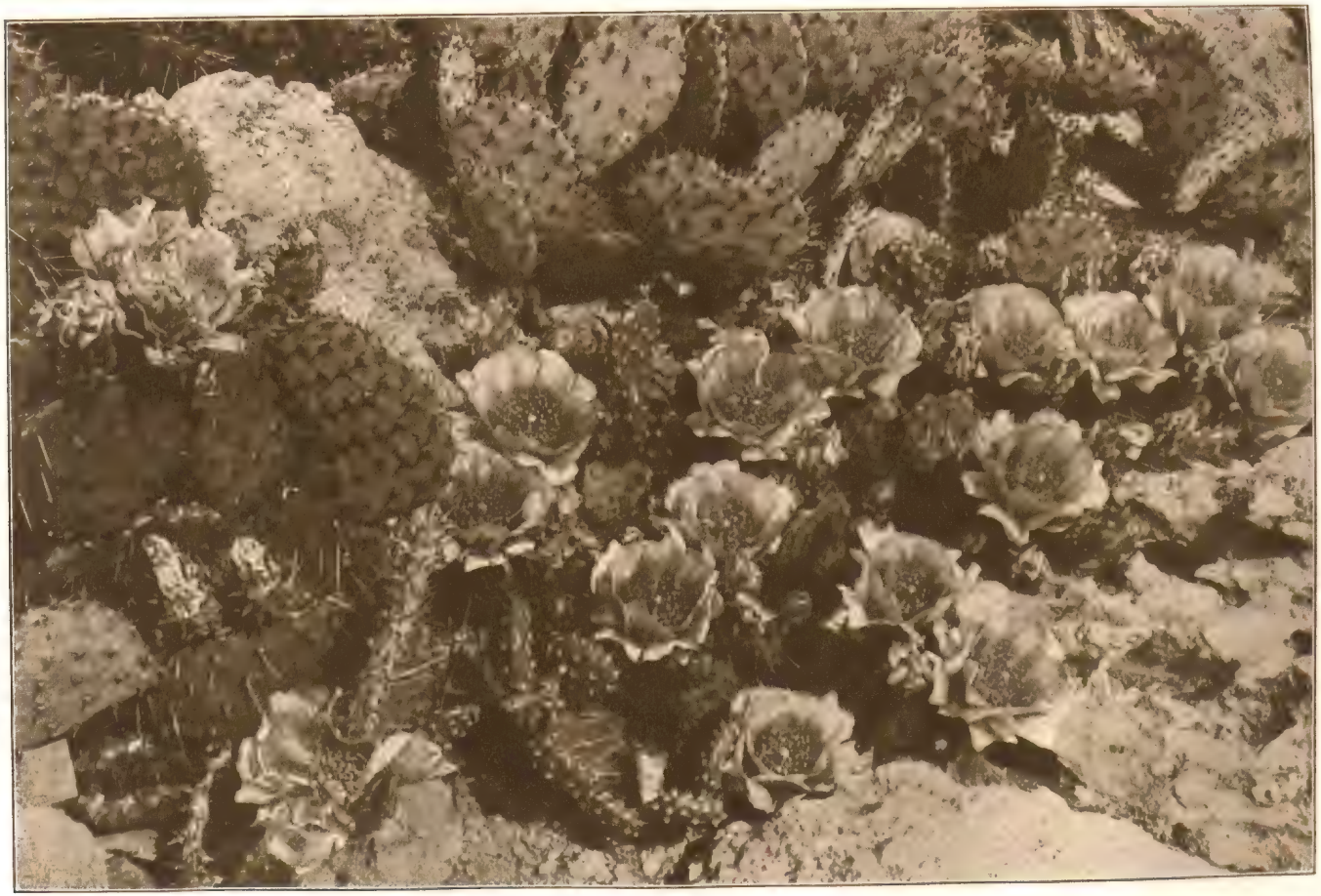
Phot. J. A. Purpus.

Original-Abbildung.

Opuntia xanthostema K. Schumann.

(Text: Seite 64.)

Phot. J. A. Purpus.



Original-Abbildung.

Opuntia rhodantha K. Schumann.

(Text: Seite 64.)

Phot. J. A. Purpus.

f) **O. xanthostema rosea** L. Späth Katal.
Glieder mittelgroß, lang und dick; Blüten karminrosa, in reicher Fülle erscheinend.

50. **Opuntia albispino-xanthostema rubra** L. Späth Katal.
Dieser angebliche Bastard hat ziemlich große, breitverkehrteiförmige, graugrüne Glieder, die mit weißen bis hellbraunen Stacheln besetzt sind. Wuchs aufstrebend; Blüten 7—8 cm im Durchmesser, lichtkarmin; Staubfäden hellgelb.
Ob die im Späth-Katalog 1897—98 angeführten Formen und Bastarde wirklich als solche gelten können, ist sehr fraglich. Wahrscheinlich dürfte ein Teil als eigene Arten anzusprechen sein. Die Möglichkeit einer Hybridisation an den heimischen Standorten ist nicht von der Hand zu weisen, zumal die Kakteen eine große Neigung zur Variation und Hybridisation haben.
Sie sind alle in der Grand Mesa (Mesa grande spanisch) in Kolorado, in Erhebungen von 2000—2500 m und mehr von *C. A. Purpus* 1892—93 gesammelt, bei uns frosthart und auch widerstandsfähig gegen Nässe. In den höheren Regionen dieser Gebirge sind Niederschläge im Sommer und Winter reichlicher wie in unteren Lagen und die Temperaturen sinken im Winter bis auf —25—30° C.

51. **Opuntia hystricina** Engelm. et Bigel.
Strauchartig, verzweigt, niederliegend; Glieder verkehrt eiförmig bis kreisförmig, 6—9 cm lang und breit, stark bestachelt; Stacheln weiß, einige bis 8 cm lang, diese gebogen oder gewunden, bis zur Mitte braun; Blüte orangerot.
Neu-Mexiko, Arizona, Kalifornien. In Nevada in den Bergen bis zu 2000 m Höhe.
Wir erhielten die hübsche Art aus den San Francisco Mts. in Arizona. Sie ist hier völlig hart und nicht sehr empfindlich gegen Nässe. Für mildere Gebiete geeignet.

52. **Opuntia rutila** Nutt.
Opuntia erinacea Engelm.
Strauchartig, verzweigt, niederliegend; Glieder klein, eiförmig, angeschwollen, bis fast stielrund, mit zahlreichen rotgrauen, rotbespitzten Stacheln bewehrt; Blüten rosenrot oder heller (nach *Coulter* purpurrot).
Südl. Wyoming, Utah, Nevada, Kalifornien, Arizona, Kolorado.
C. A. Purpus: Argus Mts., am Paß der Inyo und White Mts. im westl. Kalifornien. Mt. Magruder und Gold Mts. in Nevada. Grand Mesa Kolorado 1500—1900 m.
Ziemlich harte, schönblühende Art, gegen Nässe etwas empfindlich. Für mildere Gegenden geeignet.

53. **Opuntia pachyclada rosea** L. Späth Katal.
Kleingliedrig, niedrig, rasch sich ausbreitend, Rasen bildend; Glieder teils fast walzenförmig, teils verkehrt langeiförmig, dicht, ziemlich stark bestachelt; Blüten 6—7 cm im Durchmesser, karminrosa. Reichblühende, niedliche Form. Wahrscheinlich ist sie mit Opuntia rutila identisch oder eine Form derselben. Von *C. A. Purpus* 1892—93 aus der Grand Mesa, Kolorado eingeführt.

b) **O. pachyclada Späthiana** L. Späth Katal.
In Wuchs und Form der Glieder der vorigen gleichend; Blüten beim Aufbrechen sattgelb, in einen bräunlich lachsfarbenen Ton übergehend.
Von *C. A. Purpus* 1892—95 in der Grand Mesa gesammelt, hart und schön.

54. **Opuntia arenaria** Engelm.
Strauchartig, verzweigt, niedergestreckt, bis 1 m im Durchmesser, durch dicke, häufig über den Sand hinkriechende und sprossende Wurzeln befestigt; Glieder

aufsteigend, kurz, verkehrt eiförmig oder keulenförmig, gedunsen, stark gehöckert, reich bestachelt; Stacheln weiß, der stärkere länger, braun gefleckt; Blüten schwefelgelb.

Neu-Mexiko, Texas.

Wahrscheinlich nicht ganz hart und nur für mildeste Gebiete geeignet. Was unter diesem Namen in Kultur ist, scheint Opuntia fragilis zu sein.

55. **Opuntia fragilis** (Nutt.) Haw.

Cactus fragilis Nutt.

Strauchartig, sehr verzweigt, niederliegend oder aufstrebend; Glieder kreisförmig, elliptisch oder kugel- bis wurstförmig, stark bestachelt; Stacheln weiß, der stärkste braun, Blüten gelb, außen grünlichgelb.

Von Britisch Kolumbia durch Montana, Wisconsin und Minnesota bis Wyoming und Utah. südlich bis Kansas und Neu-Mexiko.

C. A. Purpus: Mesa grande und Berge bei Sapinero bei 2400 und 2500 m. Harte, schon lange eingeführte Art und sehr widerstandsfähig.

b) **O. fragilis caespitosa** L. Späth Katal.

Die sehr dicht stehenden hellgrünen Glieder sind noch kleiner als bei der Stammart und bilden dichte, rasenartige Polster; Blüten 6 cm breit, hellgelb mit lebhaft rotbrauner Mitte und karminfarbenen Staubfäden.

c) **O. fragilis tuberiformis** L. Späth Katal.

Die olivgrünen, 4—5 cm langen Glieder sind eigentümlich dickbauchig, knollenartig geformt; Blüten 4—5 cm breit, regelmäßig schalenförmig gebaut, hellgelb mit gelben Staubfäden.

Beide ganz harte Formen wurden von *C. A. Purpus* in den höchsten Gebirgslagen Kolorados 1892—93 gesammelt.

56. **Opuntia brachyarthra** Engelm.

Opuntia fragilis brachyarthra Coult.

Strauchartig, niederliegend, dicht rasenförmig; Glieder kurz, wurstförmig, stark bestachelt; Stacheln bräunlich; Blüten hellgelb.

Neu-Mexiko.

C. A. Purpus: Mesa grande und Berge bei Sapinero bei 2500—2600 m.

Harte und wüchsige, gegen Nässe ziemlich widerstandsfähige Art, wenigstens die in Kolorado gesammelten Pflanzen.

57. **Opuntia pachyarthra flava** L. Späth Katal.

Die niederliegenden, dicken, lang gestreckt verkehrt eiförmigen bis fast walzigen Glieder erinnern an Op. fragilis, während die großen, hellgelben mit gelben Staubfäden versehenen, etwas flattrigen Blüten ganz den Charakter derjenigen von Op. camanchica tragen.

Wurde von *K. Schumann* für einen Bastard gehalten, sie ist aber wahrscheinlich eine gute Art, da Op. camanchica in den Höhen, wo O. fragilis wächst, nicht mehr vorkommt.

Von *C. A. Purpus* in der Mesa Grande bei 2500—2600 m 1892—93 gesammelt; ganz hart und widerstandsfähig.

MAIHUENIA.

1. **Maihuenia Poeppigii** Web.

Peireskia Poppigii S-D.
Opuntia Poppigii Otto.
Opuntia Maihuen Remy.

Strauchartig, reich verzweigt, rasenförmig, Massen von oft 1 qm Flächeninhalt bildend; Glieder keulenförmig, gerundet, hellgrün; Stacheln einzeln, gelblich, später grau; Blüte schwefelgelb.

Chile in höheren Regionen der Kordilleren im vulkanischen Sand, oft davon bedeckt.

In mildesten Gebieten versuchswert.

2. **Maihuenia brachydelphys** K. Schum.
Opuntia brachydelphys K. Schum.

Strauchartig, sehr stark verzweigt, rasenförmig; Glieder sehr kurz, zylindrisch oder etwas tonnenförmig; Stacheln einzeln, hellgelb, am Grunde dunkler; Blüten rot.

In Argentinien, am Paso Cruz, dem Übergang nach Santiago de Chile bei 2000 m.

Vielleicht ziemlich hart und in den milderen Gegenden versuchswert.

3. **Maihuenia Philippii** Web.

Strauchartig, reich verzweigt, große Klumpen bildend, welche denen von Sempervivum tomentosum ähnlich sehen; Glieder kurz, fast kugelförmig; Stacheln wenige, schwach, weiß; Blüten unbekannt.

In Chile, auf der Kordillere de Linares, südlich von Santiago, nahe der Schneegrenze.

Sicher hart und auch in klimatisch weniger begünstigten Gegenden versuchswert.

Die eigenartigen, ausschließlich in den Anden Süd-Amerikas verbreiteten Vertreter der Gattung Maihuenia, die sich verwandtschaftlich den Peireskioideae angliedert, sind seltene Gäste in den Sammlungen oder überhaupt nicht vertreten. Die Wahrscheinlichkeit liegt nahe, daß sie sich bei uns als Freilandpflanzen bewähren, namentlich die letztere Art.

Indem ich hiermit meine Arbeit über Freilandkakteen schließe, verweise ich noch auf eine Abhandlung in »Monatsschrift für Kakteenkunde 1893 3. 50 von *C. A. Purpus*«, die uns über die Kakteen der Grand Mesa, die Mannigfaltigkeit der Formen und ihre Blütenpracht, Standortsverhältnisse usw. sehr viel Interessantes bietet.

Die Cycadeen im Lichte der Wegenerschen Kontinent- und Polwanderungstheorie.

Von Sanitätsrat Dr. **Franz Koch**, Bad Reichenhall.

Die Theorie *Wegeners* über die Entstehung der Kontinente und Ozeane[1]) hat in den eigentlichen Fachkreisen vielfache Ablehnung und sogar scharfen Widerspruch erfahren, — ein Schicksal, das bisher noch keiner genialen und grundstürzenden Theorie erspart geblieben ist, und deshalb niemand beunruhigen wird. Um so eifriger ist man bisher von biologischer Seite bemüht gewesen, die neuen, von *Wegener* erschlossenen Erkenntnisse für das Verständnis der Notwendigkeit der bisherigen Entwicklung und Umbildung der Pflanzen- und Tierwelt, und für die Erklärung ihrer Wanderungen und heutigen Verbreitung über die Erde nutzbar zu machen. Von zoologischer Seite liegt unseres Wissens bisher allerdings nur das Werk von *Simroth*[2]) vor, das sich leider auf der zu eng gefaßten und die Kontinentwanderungen nicht kennenden Pendulationstheorie von *Reibisch* aufbaut, und das deshalb notwendig ein, wenn auch wertvoller Torso bleiben mußte. Von pflanzengeographischer Seite sind dagegen im Hinblick auf die Theorie *Wegeners* bereits

[1]) *Wegener*, Die Entstehung der Kontinente und Ozeane, 3. Aufl., Verl. v. Vieweg, Braunschweig 1922.

[2]) *Simroth*, Pendulationstheorie, 2. Aufl., Verl. Konrad Grethlein, Berlin 1914.

die Angiospermen von *Irmscher*[1]) einer umfassenden Behandlung unterzogen, und wir selbst[2]) haben im vorjährigen Jahrbuch der DDG. einen entsprechenden Erklärungsversuch über die Entstehung und die fossile und rezente Verbreitung der Koniferen veröffentlicht.

Die Entstehungsbedingungen und die Verbreitung gerade der älteren Tier- und Pflanzenfamilien, deren Entwicklungsbeginn beispielsweise in die Perm- oder Triaszeit fällt, sind u. E. besonders geeignet und wert, mit Rücksicht auf die *Wegener*sche Theorie erneut untersucht zu werden, da gerade in diese Perioden der erste Beginn der von *Wegener* angenommenen Kontinentabdriftungen fällt. Außerdem sind die fossilen und rezenten pterido- und gymnospermen Pflanzenreste des Mesozoikums, was Zahl der Arten und Gattungen anbetrifft, gegenüber dem ungeheuren zoologischen, besonders fossilen Material, verhältnismäßig geringfügig; sie stehen ferner an Zahl unendlich hinter den Angiospermen zurück, deren Artenfülle man nur das ungeheure Überwiegen der Insekten über die übrige Landfauna zur Seite stellen kann. Auch deshalb verdienen die alten pflanzlichen »Sekundärrelikte« eine besonders eingehende Behandlung. — —

Die Cycadeen entstammen zweifellos unmittelbar der Karbonflora, deren Hauptentwicklung wir in den »Karbonring« *Kreichgauers*[3]) zu verlegen haben, d. h. in diejenigen Gebiete, die zur Karbonzeit vom damaligen Äquator durchschnitten wurden. Demgemäß fiel diese frühere größte Entwicklung in das Gebiet des heutigen mittleren und östlichen Nordamerika, Mitteleuropa und der angrenzenden asiatischen Landstriche gleicher Breite, soweit diese nicht von den Flachmeeren der Tethys und des Obischen Meeres bedeckt waren. Bei der im Perm und Trias erfolgenden Verschiebung des Äquators nach Süden, bezw. nach Nordafrika, kam es innerhalb der europäisch-afrikanischen »Schwingungszone« (*Koch*) zur Ausbildung eines subtropischen Wüstengürtels in Mitteleuropa — wo übrigens damals auch unsere deutschen Kalilager und Buntsandsteine entstanden sind — und in Mittelafrika, der die Karbonflora zu einer ersten weitgehenden Anpassung an die veränderten klimatischen Verhältnisse zwang. Während die Sigillarien und Lepidodendren allmählich ausstarben, bildete sich ein Teil der Pteridophyten in Pteridospermen um, d. h. es wurden die Sporangien in von einem Integument umschlossene Samenanlagen umgebildet. So entstanden unmittelbar aus gewissen Farngruppen des Karbons die Cycadeen, die wir somit als die ältesten Gymnospermen zu betrachten haben. Denn die Karbonflora geriet erst später in den Bereich der kühlen Regenzonen, unter deren Einfluß es zur parallelen, aber späteren Entstehung einer neuen großen Gymnospermengruppe kam, nämlich der von den Lycopodieen abstammenden Koniferen.[4])

Die Cycadeen haben auch äußerlich den Typ ihrer unmittelbaren Vorfahren getreulich festgehalten. Aber außer der allmählichen Umbildung der Fortpflanzungsorgane, durch die vielleicht die in Samen umgewandelten Sporen vor Austrocknung besser geschützt wurden, zeigen sich auch noch deutlichere Anzeichen xerophiler Anpassung. Ihr Stamm bleibt meist kurz und gedrungen und erreicht nur in seltenen Ausnahmen (Cycas media) eine bedeutendere Höhe; ihre Blätter haben zwar die Fiederung der Farnwedel festgehalten, zeigen aber eine derbe, lederartige Beschaffenheit, oder sind auch, wie die Stämme, mit spitzen und dornigen Stacheln bewaffnet (Encephalartus, Dioon, Ceratozamia, teilweise Macrozamia), oder zeigen

[1]) *Irmscher*, Pflanzenverbreitung und Entwicklung der Kontinente, Institut für allgemeine Botanik, Hamburg 1922.

[2]) *Koch*, Über die rezente und fossile Verbreitung der Koniferen im Licht neuerer geologischer Theorien, Jahrbuch der DDG. 1924. — Hier findet sich auch eine kurze Darstellung der Pendulations- und der Kontinentwanderungstheorie, die deshalb hier als bekannt vorausgesetzt werden.

[3]) *Kreichgauer*, Die Äquatorfrage in der Geologie, Steil 1902, und *Wegener*, a. a. O., 3. Aufl., S. 70.

[4]) Vgl. *Koch*, a. a. O.

blaugraue Verfärbung (Encephalartus). Anscheinend haben sie ihre erste Entwicklung schon gegen Ende der Karbonzeit, nördlich und südlich vom »Karbonring«, erfahren und demgemäß im Verlauf der folgenden geologischen Perioden ausgedehnte Gebiete im damals subtropischen, nördlichen Europa, in Sibirien, Spitzbergen und Grönland, aber auch südlich vom Karbonäquator, in den Mittelmeerländern und Nordafrika, bewohnt. Die zahlreichen fossilen Funde, die zur Aufstellung von nicht weniger als 34 Gattungen und 278 Arten[1]) geführt haben, scheinen, da die Namen meist aus Zusammensetzungen mit dem Endwort »Zamites« gebildet sind, eine gewisse Ähnlichkeit mit der auch heute noch zahlreichsten Gruppe der Zamieen aufzuweisen, wenn sie auch wohl niemals die zum Teil sehr ansehnliche Größe der heute übrig gebliebenen Formen erreichten. Diese fossilen Funde beweisen ferner, daß nach einer Millionen von Jahren währenden Entfaltung die größte Blüte und Verbreitung der Cycadeen im Beginn der Kreide, nämlich im Keuper, erreicht wurde. Von hier beginnt der Abstieg; mit dem zunehmenden Wettbewerb der jüngeren Koniferenflora, und, besonders seit der jüngeren Kreidezeit, zahlreicher neu entstandener Angiospermenarten, kam es zu einem schnellen Aussterben der vielen alten Formen in Eurasien, Grönland und Spitzbergen, so daß heute nur noch eine kümmerliche Restflora, hauptsächlich in den heutigen Subtropen, erhalten geblieben ist. —

Da wir als Vorfahren der Cycadeen Farne der Karbonzeit bezw. primitive Cycadeen, wie Pterophyllum im Oberkarbon, anzusprechen haben, und sie somit ältere Formen darstellen als die Koniferen, da sie ferner die neu entstehenden kühlen Regenzonen stets mieden, und Temperaturen unter dem Gefrierpunkt offenbar nicht oder kaum ertrugen, so ist es erklärlich, daß die Wanderungswege aus den im Mesozoikum subtropischen Gürteln der Schwingungszone zu den heutigen weit verstreuten letzten Zufluchtsorten in anderer Weise verlaufen sind, als die der nächst jüngeren Koniferen.

Wenn wir von den monotypen Arten Stangeria in Port Natal, deren Blattnervatur unmittelbar auf Glossopteris hinweist, und die früher auch als Farn beschrieben wurde, und Bowenia in Queensland absehen, so setzen sich die übrigen noch erhaltenen Cycadeengattungen aus zwei Gruppen zusammen, den Zamieen und den Cycadeen im engeren Sinne. Von den Zamieen ist nun anscheinend schon im Trias eine Gruppe von Mitteleuropa nach der »Nordantlantis« und später von hier aus weiter südlich nach Mittelamerika und dem Norden von Südamerika gelangt. Von diesen sind zwei Gattungen, nämlich Dioon und Ceratozamia, ausschließlich auf Mexiko beschränkt, während Zamia im nördlichen Brasilien, in Peru, Granada, Guatemala, auf den Antillen und in Florida in nicht weniger als 30 Arten verbreitet ist. Dazu kommt noch die der Zamia sehr nahestehende Microcycas auf Cuba. Alle vier Gattungen sind also auf dem nördlichen Uferbogen des sehr früh sich entwickelnden Mittelantlantik bezw. vom subtropischen Mitteleurasien und der subtropischen Nordatlantis, im Trias und Jura allmählich nach Süden, bis nach Mittelamerika gekommen, und von hier aus, ehe die Landverbindung mit Südamerika unterbrochen, bezw. die Girlandenbildung der Antillen vollendet war, also jedenfalls in der Kreide, nach dem nördlichen Südamerika und auf die erst später »steckenbleibende« mittelamerikanische Inselflur gelangt. (Vgl. hierzu und zum Folgenden die beigefügte, der 3. Auflage entnommene Karte nach *Wegener.*)

Ein anderer Teil der Zamieen wurde südwärts vom Perm-Äquator nach Afrika hineingedrängt, wo er bei weiterer Südwanderung des Südpols und der hiermit in Zusammenhang stehenden allmählichen Erwärmung Afrikas allmählich über Ostafrika bis zum Kapland gelangte. Auf dieser Wanderung, die sich vom Perm bis zur Kreide erstreckte, sind außer der schon erwähnten abseits stehenden Stangeria die Angehörigen der Gattung Encephalartus erhalten geblieben, welche die

[1]) Vgl. *Engler-Prantl*, Die natürlichen Pflanzenfamilien. Verlag Engelmann, Leipzig 1889.

xerophile Anpassung an ihre Steppen-Standorte in besonders schöner Weise zum Ausdruck bringen. Von Ostafrika ging die Wanderung nah verwandter Formen über Madagaskar und Ostindien unmittelbar nach Westaustralien, welche Länder damals mit Afrika eine ungeheure zusammenhängende Landscholle bildeten.[1]) Besonders im später auftauchenden Ostaustralien (Neusüdwales) treffen wir in reicher Entwicklung und stattlicher Ausbildung die Gattung Macrozamia, welche sehr nahe mit der afrikanischen Encephalartus und der amerikanischen Zamia verwandt ist[2]); sie ist stellenweise heute noch so zahlreich vertreten (Macrozamia spiralis in Neusüdwales), daß sie das Landschaftsbild völlig beherrscht. — Die gleichfalls australische Bowenia, die sich selbständig aus irgendwelchen Farnen entwickelt haben mag, haben wir schon erwähnt. —

Auch die zweite große Gruppe, die Cycadeen im engeren Sinne, weist mit ihrer madagassischen Form auf den afrikanischen Ursprung bezw. den südlichen permischen Steppengürtel der Schwingungszone. Während sie sich in Afrika selbst nicht erhalten hat, finden wir ihre erste Vertreterin, Cycas Thouarsii, auf Madagaskar und den Komoren, an die sich unmittelbar die ihr sehr nahestehende Cycas circinalis auf Ostindien anschließt. Von hier aus erfolgte die Weiterwanderung unter weiterer Ausbildung neuer Formen auf das damals unmittelbar benachbarte Australien, die demnach, da die Verbindung der australischen West- und der vorderindischen Ostküste schon sehr frühzeitig, nämlich im Beginn der Jurazeit, aufhörte, schon während der Triaszeit stattgefunden haben muß. Das nord- und ostaustralische Steppenklima scheint in Verbindung mit dem Umstand, daß die Konkurrenz der Koniferen und Angiospermen erst verhältnismäßig spät einsetzte, den dort hingelangten Cycadeen besonders behagt zu haben; bringt es doch Cycas media zu einer Stammhöhe von einigen 20 Metern.[3]) Ein Teil gelangte nach Neu-Guinea und den Aru-Inseln, ein anderer weit früher, nämlich vor der Abtrennung der polynesischen Inselgirlanden, bis zu den Karolinen (Cycas Rumphii) und zu den Fidschi-Inseln (Cycas Seemannii). Schließlich wurde ein Teil passiv mit dem Hochland von Dekan nach Norden und Nordosten geschoben, so daß von Cycas revoluta das südliche Japan erreicht wurde.

Die Cycadeen unterscheiden sich also in bezug auf ihre Wanderungswege in charakteristischer Weise von den Koniferen darin, daß sie, abgesehen von den alten mesozoischen Zeiten, in denen in Nordeuropa und Grönland ein subtropisches Klima herrschte, die Gebiete der heutigen Arktis und Antarktis mieden, und daß sie als wärmeliebende Pflanzen der bis zum Jura andauernden Verschiebung der Klimate nach Süden, unter Bevorzugung der jeweiligen Subtropen, folgten. Dagegen fanden sie bei dem erneuten Vorrücken der Pole in der Richtung nach Norden, während des Eozän nicht mehr die Kraft, dieser neuen Klimaverschiebung zu folgen, da sie sich zu dieser Zeit bereits im Niedergang befanden. Auch die Benettitinen, die wahrscheinlich im Jura aus den Cycadeen hervorgegangen waren, konnten diesen Niedergang nicht aufhalten, sondern sind vor ihren Ahnen schon längst wieder untergegangen. In diesem Versagen erinnern die Cycadeen an gewisse monotype Taxodieen, die gleichfalls, trotzdem sich das Klima offenbar zeitweilig wieder zu ihren Gunsten änderte, nicht mehr imstande waren, über die Grenzen ihrer letzten Zufluchtsstätten vorzudringen, sondern bis heute anscheinend nur »mühsam« ihr Leben fristeten. Wir dürfen in diesem Zusammenhang auf unsere schon mehrfach erwähnte Koniferen-Arbeit hinweisen.

---

[1]) Bei der Auseinanderdriftung dieser Südscholle, des »Gondwana-Landes«, sind später, — anscheinend in der Kreide —, große, besonders zentral gelegene Teile in den Indischen Ozean abgesunken. Vgl. *Dacqué*, Urwelt, Sage und Menschheit. 2. Aufl. München 1924, Verlag Oldenbourg.

[2]) Vgl. *Engler-Prantl*, a. a. O.

[3]) Auch Macrozamia Denisonii (Queensland), Cycas Rumphii (Malayischer Archipel) und Cycas circinalis (Ostindien) erreichen sehr stattliche Größe.

Nach Nordamerika sind die Vorläufer der Cycadeen schon sehr früh, mindestens in der Trias, gelangt; von hier aus konnten sie gemächlich ihre Wanderung nach Süden auf zeitweilig mehrfach unterbrochenem Landwege fortsetzen. Möglich aber ist auch, daß ein Teil der amerikanischen Cycadeenflora, nämlich die Gattungen Zamia und Microcycas, die Encephalartus und Macrozamia sehr nahe stehen, direkt auf der afrikanisch-brasilischen Gneistafel von Osten nach Westen, also auf dem südlichen Uferbogen des Mittelantlantik, eingewandert ist. Diese Frage wird sich wohl nie entscheiden lassen.

Der Wanderungsweg von Ostafrika nach Australien entbehrt des von den Koniferen gemachten Umweges über die Antarktis. Denn da die Cycadeen älteren Ursprungs sind, konnten sie schon in der Trias den ununterbrochenen Landweg über Madagaskar und Ostindien nach Australien benutzen, während die später erscheinenden Koniferen über die Antarktis wandern mußten, und Dekan überhaupt nicht mehr erreichten. Die ostasiatischen Formen (Cycas siamensis und revoluta) sind schließlich wohl von Ostindien aus auf ihre jetzigen Standorte gelangt, und nicht von Australien aus, das sich erst in geologisch junger Zeit dem südöstlichen Asien genähert hat. —

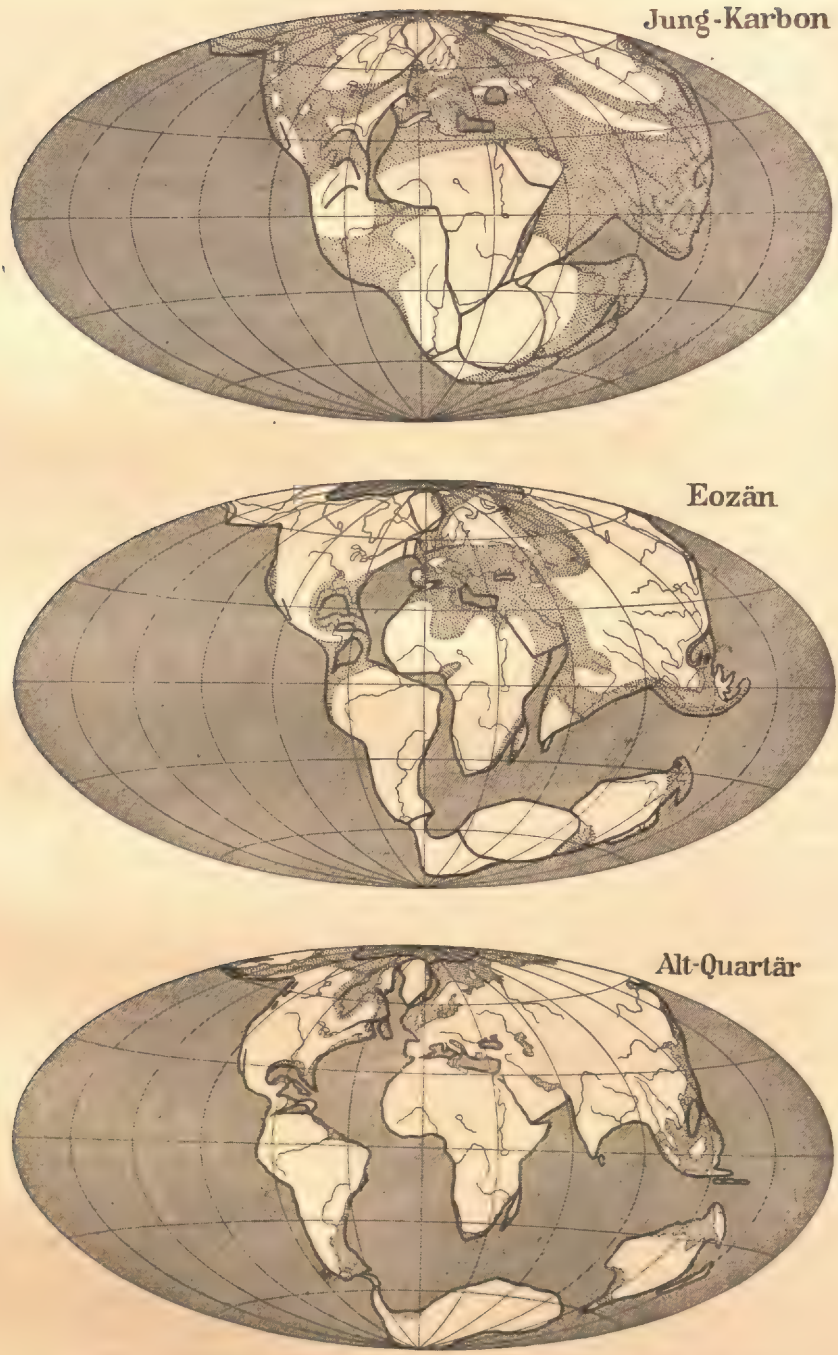
Wenn wir auch die Cycadeen als erste Anpassungen tropischer Karbonfarne an das trockene Klima der Subtropen betrachten, so ist es doch begreiflich, daß bei dem sich allmählich und beständig ändernden Kontinental- und Klimagürtel-Bild der Erde eine größere Reihe von Formen wieder in ein tropisches Küstenklima hineintrieb, wie z. B. die Zamieen der Antillen oder die Cycadeen der Fidschi-Inseln oder der Aru-Inseln bei Neu-Guinea. Sobald sie hingegen in etwas größere Entfernung über die Wendekreise hinaus gerieten, starben sie aus; nur die nördlichste Form, Cycas revoluta aus Südjapan, erträgt einige Kältegrade, und kann deshalb z. B. schon am Gardasee kultiviert werden. — —

Mit der vorstehenden Untersuchung glauben wir gezeigt zu haben, daß das jetzige Vorkommen der Cycadeen in heute weit voneinander entfernten tropischen und subtropischen Ländern, und die Verbreitung ihrer fossilen Vorfahren in den heutigen kühlen Regenzonen bezw. der heutigen Arktis, nur auf Grund der *Wegener*schen Pol- und Kontinentalwanderungs-Theorie befriedigend erklärt werden kann. Zugleich aber hoffen wir, durch Aufzeigen der Notwendigkeit der Umbildung gewisser Karbonfarne bezw. ihrer Fortentwicklung zu den Cycadeen als xerophiler Formen, bedingt durch den in den folgenden geologischen Perioden stattfindenden Klimawechsel, die Anerkennung und Vertiefung des unsterblichen Entwicklungsgedankens zu bescheidenem Teil gefördert zu haben. —

Hierzu noch einige Schlußworte. Wie der Darwinismus bis etwa vor einem Jahrzehnt trotz seiner dogmatischen Fassung und seiner im einzelnen gewiß nicht immer zureichenden Begründung entschieden überschätzt wurde, so erfährt er jetzt eine ebenso ungerechtfertigte Unterschätzung. So kann sich *Oswald Spengler*[1]) in seiner Verurteilung kaum genug tun. Zwar wird die innere Zielstrebigkeit der Organismen, die fast einen geheimen Zwang in sich bergend, jede Art auf den verschiedensten Wegen einem unbekannten Schicksal und einem gleichsam vorgeahnten Idealbild, ihrer Blüte, aber auch ihrer schließlichen Vernichtung mit unbeirrbarer Sicherheit entgegenführt, — immer ein metaphysisches Geheimnis bleiben. Andererseits darf aber nicht übersehen werden, daß die Lebewesen sich in ebenso wunderbarer Weise den Veränderungen der Umwelt fortschreitend anpassen, so daß sie geradezu als biologische Funktion der Klimagürtel der jeweiligen geologischen Erdepoche erscheinen. Warum bei den Erklärungsversuchen dieser Anpassungserscheinungen, die bisher vielleicht nicht immer zulänglich waren, ein teleologisches Denken unstatthaft sein soll, ist schlechterdings nicht einzusehen. Zugegeben, daß auch *Darwin* selbst in seinen Deutungen durchaus nicht immer das Richtige traf, und

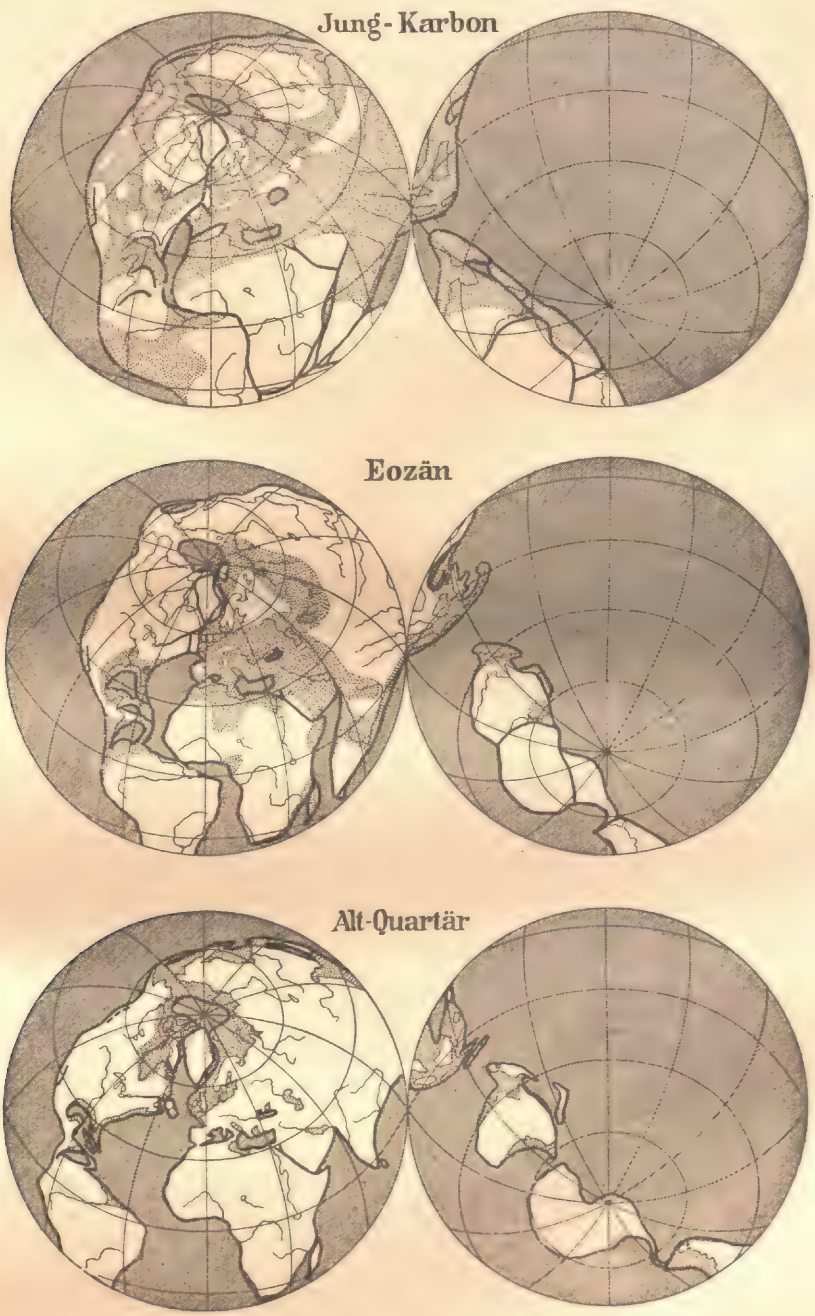
[1]) *Spengler*, Der Untergang des Abendlandes.

Fig. 1.



Rekonstruktionen der Erdkarte nach der Verschiebungstheorie für drei Zeiten.
Schraffiert: Tiefsee; punktiert: Flachsee; heutige Konturen und Flüsse nur zum Erkennen.
Gradnetz willkürlich (das heutige von Afrika).

Fig. 2.



Dieselben Rekonstruktionen wie in Fig. 1, in anderer Projektion.

daß besonders seine Nachfolger vielfach in einen dogmatischen und flachen Rationalismus hineingerieten, — *Goethe*, auf den sich *Spengler* so oft und gern beruft, würde, wenn er *Darwin* erlebt hätte, wahrscheinlich zu seinen Bewunderern gezählt haben, wie er *Vogt* und *Häckel* allerdings wohl sicher abgelehnt haben würde.

* * *

NACHTRÄGE ZUR REZENTEN UND FOSSILEN VERBREITUNG DER KONIFEREN.

Jahrbuch 1924, S. 81ff.

Zu meinem Aufsatz über die Wanderungen und die jetzige Verbreitung der rezenten und fossilen Koniferen seien einige kurze Nachträge gestattet.

1. **Abies** und **Keteleeria**. Die Erwähnung der Keteleerien ist versehentlich unterblieben. Wenn nach der Theorie der Entstehung der nördlichen Koniferengruppe im jetzt arktischen Teil der »Schwingungszone« der Beginn dieser Entwicklung in den behringländischen Abschnitt zu verlegen ist, so sind im allgemeinen die diesem Abschnitt benachbarten Gruppen, also die heute in Ostasien und Nordwestamerika vorkommenden, als die älteren und ursprünglichen zu bezeichnen. Demgemäß ist Keteleeria als Vorläuferin von Abies aufzufassen; sie steht zu Abies etwa in gleichem Verhältnis, wie die Gruppe Omorika zur Gruppe Eupicea.

2. **Taxodieen.** Bei ihrer Aufzählung wurde Taiwania cryptomerioides übersehen; sie kommt auf Formosa vor und ist anscheinend die nächste Verwandte von Cryptomeria japonica.

3. **Podocarpus.** In der wundervollen Pflanzengeographie von *Hansen*[1]) finde ich nachträglich das Vorkommen von Podocarpus-Arten in Jamaika und Kolumbien erwähnt. Sind diese nun über die Westantarktis von Süden heraufgekommen, oder sind sie vor der eozänen Spaltung der westafrikanisch-brasilischen Tafel direkt von Afrika dorthin gelangt? Ich möchte fast das letztere vermuten, da an den Küsten von Guinea und Nordbrasilien zur Kreidezeit, und noch mehr im Eozän, ein gemäßigt kühles Klima herrschte. Andrerseits erscheint Podocarpus, neben Agathis, Dacrydium und Phyllocladus, am besten von allen Koniferen an ein feuchtes und heißes Tropenklima angepaßt und, nächst Pinus, noch am meisten »plastisch«, d. h. fortbildungsfähig. Darauf weist auch die Vergrößerung und Verbreiterung der Blätter, die bei manchen Podocarpus-Arten zu beobachten ist, und die, wie bei Agathis, offenbar als sekundäre Anpassung an ein feuchtwarmes Klima zu deuten ist. — Übrigens werden sich derartige Einzelfragen, wie sie oben angedeutet sind, wohl nie sicher entscheiden lassen, da auch mit der Übertragung wenigstens leichterer Samen durch heftige Stürme und durch Zugvögel zu rechnen ist. Die gleichen Schwierigkeiten bereitet natürlich der zweite Weltbürger unter den Koniferen, nämlich Libocedrus.

4. **Zwischeneiszeiten.** Ihre Erwähnung wurde absichtlich unterlassen, da es für das Aussterben vieler mittel- und nordeuropäischen Formen, bezw. ihre Reduzierung auf einige wenige Arten schließlich belanglos ist, ob es mit einem Mal, oder, was wahrscheinlicher, in mehreren Schüben erfolgte.

5. **Südliches Ursprungszentrum.** Das hypothetische Ursprungszentrum ist auf Karte II zu weit nach Süden geraten, es ist wohl richtiger in das östliche Mittelmeergebiet und nach Ägypten zu verlegen. Ferner ist auf Karte IV der eozäne Nordpol weiter im Süden zu suchen; der Kartenraum reichte für die richtige Einzeichnung nicht aus.

6. **Druckfehlerberichtigung.** Schließlich sei noch die Berichtigung zweier sinnentstellender Druckfehler gestattet. Auf der ersten Seite, bezw. Seite 80, sind in der 8. und 9. Zeile die Worte »besonders monotyper« zu streichen. Ferner soll es auf Seite 85 nicht heißen: »nach Südosten abgetrieben wurden«, sondern: »im Südosten stecken blieben«.

[1]) *Kerner-Hansen*, Pflanzenleben, 3. Band. Bibliografisches Institut, Leipzig und Wien 1916.

Die deutschen Bäume in der Volkskunde.

Von Dr. **Heinrich Marzell**, Gunzenhausen (Bayern).

Seit Urzeiten stehen die Bäume dem Menschen besonders nahe. Denken wir uns nur in die Lage des primitiven Menschen! Viele Baumfrüchte spenden ihm die Nahrung, das Holz liefert ihm Werkzeuge und unterhält das belebende Feuer, im Rauschen der Blätter hört er die Stimme des Wetter- und Himmelsgottes. Die Bäume sind ihm beseelte Wesen, sie sind nicht nur der Sitz von Dämonen, sondern sehr oft die Personifikation der Geister selber. Dem Baumgeist werden Opfer dargebracht, der heilige Baum darf nicht verletzt werden und wo dies dennoch geschieht, drohen dem Frevler barbarische Strafen nach dem Grundsatz »Auge um Auge, Zahn um Zahn«. Heißt es doch im alten Wendhager Bauernrecht: »Wenn jemand eine Weide abschält, so soll man ihn mit seinem Gedärme den Schaden bedecken lassen; kann er das verwinden, so kann es der Baum auch verwinden«.[1]) Wenn auch eine solche Strafe in geschichtlicher Zeit kaum mehr verhängt wurde, so beweist diese Stelle doch, wie menschlich man sich den Baum vorstellte. Aus den Gräbern Verstorbener wachsen Bäume hervor, in denen die Seele des Toten ihre Wohnung hat.

Alle diese Vorstellungen hat der deutsche Sagen- und Volkskundeforscher *W. Mannhardt* in seinen »Wald- und Feldkulten« (1875—1877) gestützt auf einen reichen alle Zeiten und viele Völker umfassenden Stoff in lichtvoller und überzeugender Weise dargestellt. Auch wer sich wie die Leser dieses »Jahrbuches« mit den Bäumen hauptsächlich nur vom botanischen und vom gärtnerischen Standpunkt aus beschäftigt, wird vielleicht doch nicht ohne Anteilnahme kulturgeschichtliche und volkskundliche Ausführungen über unsere Bäume anhören. Aus diesem Grunde sei einer Anregung des Herausgebers folgend hier eine kurze Darstellung einer »folkloristischen Dendrologie« versucht. Wer sich eingehender mit dem Studium der Volkskunde unserer Bäume befaßt, wird bald merken, daß es sich hier nicht um eine Art Kuriositätensammlung handelt, so ungereimt und widersinnig vielleicht manche volkstümliche Anschauungen über unsere Bäume zunächst erscheinen mögen. Wer Glauben und Brauch der verschiedenen Zeiten und Völker vergleicht und dann die Zusammenhänge durchschaut, dem erschließt sich hier ein ebenso reizvolles wie vom Standpunkt der Völkerpsychologie bedeutungsvolles Gebiet. Freilich ist es hier mit einer wahllosen Stoffanhäufung und mit bloßen Vermutungen, die sich zumeist auf überholte Anschauungen der alten mythologischen Schule stützen, nicht getan. Das Material muß insofern kritisch gesichtet werden, als zunächst die Quellen möglichst genau angegeben werden, was in den bisherigen Darstellungen, besonders wenn es sich um »populäre« handelt, meist nicht geschehen ist. So wenig ein Herbarium wissenschaftlichen Wert hat, das nur unbestimmte, ohne Fundort- und Zeitangaben versehene Pflanzen aufweist — mögen diese auch noch so schön gepreßt sein — ebensowenig Wert haben volkskundliche, nicht genau belegte Angaben. Daher sind in der folgenden Darstellung die Quellen mit möglichster Genauigkeit angegeben, wenn auch die Titel der zitierten Schriften der Raumersparnis halber stark gekürzt werden mußten.[2]) Da auch die Namen unserer Bäume meist in enger Beziehung zur Kulturgeschichte und Volkskunde stehen, sei in den folgenden Zeilen auch diesem Gebiet Aufmerksamkeit geschenkt.[3])

[1]) *Mannhardt*, Wald- und Feldkulte, 2 Aufl. 1904, 1, 26.

[2]) Die ausführlichen Titel sind aufzufinden in meinem Werk »Unsere Heilpflanzen. Ihre Geschichte und ihre Stellung in der Volkskunde«. Freiburg i. B. 1922 und in volkskundlichen Sammelwerken wie Handbücher zur Volkskunde. Leipzig (*W. Heims*) 1908—1914, 8 Bände; *Hoffmann-Krayer*, *E*, Volkskundliche Bibliographie für das Jahr 1917 ff. Berlin 1919 ff.

[3]) Für Ergänzungen, Berichtigungen, Mitteilung weiteren Stoffes wäre Verf. (Anschrift: Gunzenhausen, Bayern) den Lesern des »Jahrbuches« zu großem Dank verpflichtet.

1. Die Esche (Fraxinus excelsior L.).

Bei vielen Völkern finden wir Mythen, in denen die Schöpfung des Menschen aus Bäumen geschildert wird. »Aus dem Holze der Bäume schnitzten die Menschen seit alter Zeit Geräte, Figuren oder was sie sonst freute; daraus verstehen wir die primitive Anschauung, sie selbst seien von einem mächtigen Schöpfer in der Urzeit ebenso geschnitzt worden« [1]). Auch die nordische Sage kennt dieses Motiv. In den Eddaliedern (Völuspa), der um die Mitte des 13. Jahrhunderts entstandenen, die nordischen Götter- und Heldensagen behandelnden Liedersammlung, heißt es (nach *Simrocks* Übersetzung):

Gingen da dreie aus dieser Versammlung,
Mächtige, milde Asen zumal,
Fanden am Ufer unmächtig
Ask und Embla und ohne Besinnung,
Besaßen nicht Seele, und Sinn noch nicht,
Nicht Blut noch Bewegung, noch blühende Farbe.
Solche gab Odin, Hönir gab Sinn,
Blut gab Lodur und blühende Farbe.

Askr ist der altnordische Name der Esche, Embla soll die Ulme bedeuten. Wenn wir uns auch vor Augen halten müssen, daß die Eddalieder keine reine Volksdichtung sind, sondern »eine seltsame Verbindung von gelehrter Poesie und froher Fabelei« (*von der Leyen*), so dürfen wir doch wohl in dem obigen Mythus einen Niederschlag urgermanischer Anschauungen sehen. Bemerkenswert ist auch, daß der griechische Dichter *Hesiod* (8. Jahrhundert v. Chr.) den Zeus das dritte eherne Geschlecht aus einer Esche (griech. melia) erschaffen läßt. Freilich dürfte es sich hier um die Manna-Esche (Fraxinus ornus) handeln, da Fraxinus excelsior in Griechenland selten ist. Auch der Name melia, der wohl mit griech. meli (Honig) zusammenhängt, deutet auf die in Griechenland häufige Manna-Esche, die ja ihren Namen wegen des süßen Saftes erhalten hat.[2]) Wie ein Nachklang an diesen anthropogonischen Mythus erscheint der für die Mitte des vorigen Jahrhunderts aufgezeichnete Glaube aus der Gegend von Bruneck (Pustertal), nach dem die kleinen Kinder (auf die Frage: »Woher kommen die kleinen Kinder«) aus einem großen hohlen Eschenbaum, der beim Brunecker Schießstand wuchs, geholt wurden.[3]) Wahrscheinlich handelt es sich hier aber doch um eine reine Lokalsage, in der zufällig die Esche genannt wird; sonst ist im deutschen Volksglauben bekanntlich der Holunder oft der »Kleinkinderbaum«. Ebenso spiegelt sich eine alte Eschenverehrung in einem Brauch der schottischen Ammen vor hundert Jahren, den Neugeborenen als erste Nahrung Eschensaft einzuflößen.[4])

Eine Hauptrolle spielt die Esche in der nordischen Mythologie als der Weltbaum Yggdrasil (askr), was soviel bedeutet wie (die Esche) des Rosses Yggs (Odins). Von ihr heißt es in der Völuspa:

Eine Esche weiß ich, heißt Yggdrasil,
Den hohen Baum netzt weißer Nebel;
Davon kommt der Tau, der in die Täler fällt.
Immergrün steht er über Urds Brunnen.
Davon kommen Frauen, vielwissende,
Drei aus dem See dort unter dem Wipfel.
Urd heißt die eine, die andre Werdandi,
Sie schnitten Stäbe; Skuld heißt die dritte,
Sie legten Loose, das Leben bestimmten sie,
Den Geschlechtern der Menschen das Schicksal verkündend.

[1]) *v. d. Leyen*, Götter und Göttersagen 1909, 74.
[2]) Vgl. auch *Murr*, Die Pflanzenwelt in der griech. Mythol. 1890, 28.
[3]) Ztschr. D. Myth. u. Sittkde. 2 (1855), 345.
[4]) *Kuhn*, Herabkunft d. Feuers 1860, 229.

An einer anderen Stelle der Edda, den Grimnismal, singt der Dichter:

Diese Rosse reiten die Asen
Täglich, wenn sie reiten Gericht zu halten
Bei der Esche Yggdrasil.
Drei Wurzeln strecken sich nach dreien Seiten
Unter der Esche Yggdrasil:
Hel wohnt unter einer, unter der andren Hrimthursen
Aber unter der dritten Menschen.
Die Esche Yggdrasil duldet Unbill
Mehr als Menschen wissen.
Der Hirsch weidet oben, hohl wird die Seite,
Unten nagt Nidhöggr.

Auch als »der Bäume erster« wird die Esche Yggdrasil in der Edda bezeichnet. Was die Deutung der Yggdrasil-Esche betrifft, so vermutet *Mannhardt*,[1]) daß der Mythe »in ihrer ältesten Gestalt nichts anderes als eine ins Große malende Anwendung der Vorstellung vom Vårdträd (= Schutzbaum) auf das allgemeine Menschenheim zugrunde liegt«. Wie der Dorfbaum die Gemeinde, die sich unter ihm versammelt, beschützt, so schützt die Weltesche die ganze Menschheit. »In der Dichtung der Wickingerzeit erhebt sich der Baum an heiliger Quelle, seine Wurzeln streckt er durch die drei Welten, und die Nornen begießen ihn. Götter und Nornen halten an seinem Fuß Gericht, er steigt an zum Himmel, Vögel wiegen sich in seinen Wipfeln, und in seinem Gezweig weiden Tiere. Als das Christentum in den Norden eindrang, griff die Meinung, die Welt sei dem Untergang verfallen, immer mehr um sich. Den Generationen, die dies erlebten, erschien auch der Weltenbaum von unheimlichen Wesen bedroht, die ihn unmerkbar und unablässig zernagten und zerstörten, damit die Welt selbst rascher zugrunde ginge. Aber diese Auffassung entartete bald. Die im Gezweig weidenden Tiere, der Hirsch und die Ziege, galten nun als die Feinde des Baumes, die ihm seine knospenden Triebe abbissen, aus dem einen Hirsch wurden vier, unten an der Wurzel der Esche nagte ein Drache, Nidhögg (der haßerfüllt Hauende), der sich später ebenfalls vervielfachte, ein Eichhörnchen, Ratatösk (Rattenzahn), lief stammauf, stammab, um Zwietracht zwischen dem Adler in den Wipfeln und dem Drachen an der Wurzel zu säen, und zwischen den Augen des Adlers saß noch ein Habicht.« [2]) Übrigens war die Vorstellung von einem Weltenbaum im Mittelalter sehr verbreitet, sie mag von dem Skalden der Edda hier dichterisch verwertet worden sein.[3])

In einem angelsächsischem Runenliede heißt es von der Esche: »Die Esche ist mächtig, hoch, den Menschen teuer, feststehend auf ihrer Stätte, behauptet tüchtig ihren Platz, wenn auch manche Männer gegen sie ankämpfen«.[4]) Wie tief die Eschenverehrung im Volke wurzelte, sehen wir daraus, daß man in Schweden in früheren Zeiten in Ljunitshärad (Schonen) von einer »Eschenfrau« (Askafrao) sprach. Man opferte dieser Askafrao, indem man am Aschermittwoch vor Sonnenaufgang Wasser über die Wurzeln des Baumes goß mit den Worten: »nu offrar jag, så gör du oss ingen skada« (nun opfere ich, tu uns keinen Schaden).[5])

Aus all dem Gesagten geht ohne Zweifel hervor, daß schon in der Urzeit der germanischen Völker die Esche ein sehr bekannter und vielbenutzter Baum gewesen sein muß. Dies bestätigen uns übrigens auch die Funde der Schweizer Pfahlbauten, wo man nach *Neuweiler* Beilschäfte, Beilfassungen, große Schalen und Löffel aus Eschenholz gefunden hat.[6]) *Hoops*[7]) spricht sogar die Vermutung aus,

[1]) a. a. O. I, 54.
[2]) *von der Leyen* a. a. O. 236.
[3]) *Hoops*, Reallexikon 4 (1918/19), 573.
[4]) *Hoops*, Über altengl. Pflanzennamen 1889, 36.
[5]) *Mannhardt* a. a. O. I, 11.
[6]) Pfahlbauten. Zürich. 10. Bericht. 1924, 255.
[7]) Waldbäume 1905, 121, 124.

daß die Esche ein Charakterbaum der Urheimat der Indogermanen, die ja bekanntlich noch immer nicht mit Sicherheit festgestellt ist, gewesen sein könnte.

Über die Rolle, die die Esche in der antiken Volkskunde spielte, wissen wir recht wenig. Da der Baum in Griechenland selten ist, dürfen wir von diesem Lande überhaupt keine wesentliche Bereicherung unserer Untersuchungen erwarten. Die Esche, von der Homer schreibt, daß ihr Holz zu Speerschäften diente (das griech. melia bedeutet Esche und Speer zugleich), dürfte, wie bereits oben bemerkt wurde, die Manna-Esche (Fraxinus ornus) gewesen sein. Nur bei *Theophrast*[1]) kommt Fraxinus excelsior als »bumelia« (Ochsen-Esche?) vor. Volkskundliches bringt er von ihr nichts. Dagegen erwähnt der Römer *Plinius* (gest. 79 n. Chr.) an verschiedenen Stellen seiner »Naturgeschichte« (Historia naturalis) unsere Esche. Am wichtigsten ist für uns folgende Stelle[2]): »Contra serpentes vero succo expresso ad potum et inposita ulceri opifera, ut nil aeque, reperiuntur, tantaque est vis, ut ne matutinas quidem occidentesve umbras, cum sunt longissimae, serpens arboris eius adtingat, adeo ipsam procul fugiat. Experti prodimus, si fronde ea circumcludantur ignis et serpens, in ignes potius quam in fraxinum fugere serpentem. Mira naturae benignitas, prius quam hae prodeant, florere fraxinum nec ante conditas folia demittere. (Der ausgepreßte Saft [der Esche] hilft, wie man gefunden hat, als Trank und auf die Wunden gelegt, gegen die Schlangen wie nichts anderes und so groß ist die Kraft dieses Baumes, daß die Schlange seinen Schatten nicht einmal morgens oder abends, obwohl sie da am längsten sind, berührt, so sehr scheut sie sich vor ihm schon aus der Ferne. Aus der Erfahrung bemerken wir, daß, wenn man mit seinem Laub Feuer und Schlange in einen Kreis einschließt, die Schlange eher in das Feuer als in das Eschenlaub flieht und es ist eine wunderbare Wohltat der Natur, daß die Esche eher blüht als diese [die Schlangen] hervorkommen, und daß sie nicht früher ihre Blätter verliert, als sie sich wieder verbergen.) Dazu sei bemerkt, daß der ebenfalls im ersten Jahrhundert n. Chr. lebende *Dioskorides*[3]) von der melia schreibt, daß der Saft der Blätter gegen Schlangenbisse gut sei, eine Parallele, die jedoch nicht viel zu bedeuten hat, weil bei den antiken Ärzten so ziemlich jede zweite Heilpflanze gegen Schlangenbisse helfen sollte. Der Glaube von der Antipathie der Schlangen gegen die Esche ist aber deswegen von Bedeutung, weil er sich mit einer geradezu wunderbaren Zähigkeit durch all die Jahrhunderte bis auf die Neuzeit erhalten hat, ohne doch auf einer gesicherten Grundlage zu ruhen. Zweifellos gehen die meisten späteren Berichte über das Verhältnis von Esche und Schlange unmittelbar auf *Plinius* zurück, der ja das ganze Mittelalter hindurch und noch im 16., ja 17. Jahrhundert vielfach als unumstößliche Autorität galt. So schreibt z. B. *H. Bock* in seinem »New Kreuterbuch« vom Jahre 1551 (S. 422 v.), sicher gestützt auf *Plinius*: »So jemands gebissen were von einem Schlangen/dem soll man die obersten gipffeln des Eschenbaumes zerstossen/den safft herausdrucken/und dem geletzten zu drincken geben/demselben soll das Gift nicht schaden.« Aber nicht nur daß die alten Kräuter- und Medizinbücher die Esche als Mittel gegen Schlangenbisse anpreisen, auch sonst scheint das Mittel geradezu populär gewesen zu sein. Sagt doch *Rollenhagen* (gest. 1609) in seinem Lehrgedicht »Froschmeuseler«:

»Ich bin von den Alten gelart
Der Eschenbaum hab diese Art,
Daß keine Schlang unter ihm bleib,
Der Schatten sie auch hinwegtreib,
Ja die Schlang eher ins Feuer hinleufft,
Ehe sie durch seinen Schatten schleifft«

[1]) Hist. plant. 3, 11, 3.
[2]) Nat. hist. 16, 64.
[3]) Mat. med. 1, 80.

Zwei Sprichwörter, die offenbar dem mittelalterlichen Latein entstammen, lauten:

Sub fraxini umbra
Non urgent venena.

und

Sub umbra fraxini
Secure dormi.[1])

Damit wäre etwa der südslavische Glaube zu vergleichen, daß die unter der Esche gewachsenen Kräuter besonders zauberkräftig seien.[2])

Bereits im 17. Jahrhundert erklärt aber der Engländer *Th. Brown* in seiner allerlei Aberglauben bekämpfenden »Pseudodoxia epidemica«[3]), es sei eine Fabel, daß eine Schlange den Eschenschatten nicht vertragen könne. Trotzdem wird aber noch für die Mitte des 19. Jahrhunderts aus Oldenburg berichtet, daß man in der Gegend von Rastede zur Heilung von Schlangenbissen Bier, in dem Eschenlaub abgekocht ist, trinke und daß man mit Eschen die in der Nähe von Holzungen und Mooren stehenden Häuser umpflanze, denn der Bereich dieser Bäume und ihres Laubfalls werde von den Schlangen gemieden.[4]) Ebenso soll ein Jäger von Passau (Niederbayern) eine große Natter durch einen leichten Schlag mit einem Eschenzweig getötet haben.[5]) Recht auffällig ist, daß auch in den Vereinigten Staaten von Amerika der Glaube herrscht, keine Schlange krieche über Eschenblätter[6]) und daß die Blätter von Fraxinus americana gegen die Schauer-Klapperschlange (Crotalus horridus) empfohlen wurden.[7]) Sollten doch vielleicht in den Eschenblättern Stoffe sein — es werden neben Zuckerarten noch Apfelsäure, ätherisches Öl mit Terpentin und Gerbsäure angegeben[8]) —, die den Schlangen »zuwider« sind, so daß die mit solcher Zähigkeit seit *Plinius* festgehaltene Meinung doch nicht ganz ins Reich der Fabel zu stellen wäre? Nur eine naturwissenschaftliche bezw. experimentell-pharmakologische Untersuchung könnte diese Frage klären.

Der andere Weg, den Glauben von der Antipathie zwischen Schlange und Esche zu erklären, führt auf mythisches Gebiet. Die Esche sollte als »Schutzbaum« (vgl. oben) vor allem Bösen bewahren. Gerade die Schlangen gelten ja seit Urzeiten wegen ihres starren Blickes, des kalten Körpers, des lautlosen Dahingleitens und ihrer tatsächlichen oder vermeintlichen Giftigkeit als dämonische (elbische) Wesen[9]) wie ja schon ihr häufiges Vorkommen in Volkssagen beweist. Auch sonst lassen sich verschiedene Überlieferungen beibringen, in denen unser Baum als dämonenabwehrend erscheint. Im 17. Jahrhundert muß die am 2. Mai geschälte Eschenrinde ein Mittel gegen Hexen gewesen sein: »alii pro antistrigio fraxini corticem detractum . . . habent«.[10]) Eschenrinde mit Asche von Maulwurf dem Vieh gegeben, bewahrt dieses das ganze Jahr vor Unheil nach einem alten Schweizer Rezeptbuch des Simmentales.[11]) In der Gegend von Ineuil (Dep. Cher in Frankreich) legt man geweihte Eschenzweige in die Schafställe, um die Hexen zu vertreiben, ebendort pflanzt man, um die »weißen Würmer« (wohl Drahtwürmer, die Larven des Saatschnellkäfers) aus dem Acker zu verjagen, 13 Eschenruten in das heimgesuchte Feld. Nach neun Tagen zieht man diese wieder heraus. Man muß aber direkt, ohne sich zu irren, darauf zukommen und gewisse Worte dabei sprechen.[12]) Die Slovaken des Trentschiner Komitates nehmen bei weiten Wanderungen einen Stock aus Eschenholz mit, das soll sie vor bösen Geistern, Gespenstern, Kobolden und

[1]) *Rolland*, Flore pop. 8 (1910), 22.
[2]) *Krauß*, Slav. Volksforsch. 1908, 43.
[3]) Deutsche Ausgabe Frankf. u. Leipz. 1680, 551.
[4]) *Strackerjan*, Abergl. usw. aus Oldenburg 1 (1867), 85.
[5]) *Panzer*, Beitr. z. D. Myth. 1 (1848), 251.
[6]) Journ. Amer. Folkl. 4 (1891), 152.
[7]) *Rolland* a. a. O. 22.
[8]) *Wehmer*, Pflanzenstoffe 1911, 596.
[9]) Vgl. *Höfler*, Volksmed. Organotherapie (1908), 142 ff.
[10]) *Reichelt*, Amulet 1692, 143.
[11]) 16. Ber. d. geogr. Ges. Bern 1898, 181.
[12]) *Rolland* a. a. O.

Hexen schützen.[1]) Die Slovenen Krains in der Gegend von Seisenberg und Reifnitz gehen am Johannistag (24. Juni) auf dem Acker herum, besprengen ihn mit Weihwasser und stecken nach alter Sitte einen Eschenzweig (mljaček) an das Ende des Ackers.[2]) Ähnlich werden in San Sebastian (Spanien) am Vorabend von Johanni Eschenzweige in den Häusern aufgehängt, die Glück bringen sollen.[3]) Ein Schweizer »Rezeptbuch« des 18. Jahrhunderts gibt folgendes Mittel zur Vertreibung der Wanzen an: »Nimm am Othmarstag (16. November) zwischen Mittag und 12 Uhr (!) Rinde vom Eschbaum und lege sie in die Zimmer, so müssen die Wanzen alle daraus fliehen«.[4]) Wanzen gelten ebenso wie Läuse und Flöhe im Volksaberglauben nicht selten für »angehext«. All diesen Bräuchen liegt offenbar der Glaube an eine zauberabwehrende Kraft der Esche zugrunde. So mag es auch kommen, daß ein Eschenblatt, das allerdings »even« (paarig gefiedert) sein muß (vgl. das glückbringende vierblättrige Kleeblatt!), als glückbringend gilt, wie ein Volksreim in Cornwall beweist:

Even ash, I do thee pluck
Hoping thus to meet good luck:
If no good luck I get from thee,
I shall wish thee on the tree.[5])

Andererseits ist aber gerade die Esche wieder ein »Hexenbaum«. Unter oder in den Eschen wohnen nach einem Tiroler Volksglauben die Hexen und »Unkatlen« (Unholden).[6]) Die Südslaven behaupten, daß die Hexen ihre Zusammenkünfte besonders auf Eschen (und einigen anderen Bäumen), deren Äste nach Art eines Dreizacks gewachsen sind, abhalten.[7]) Nach einer Sage aus Posen steht auf dem Hexenplatze eine Esche.[8]) Die Trud, so behauptete man im Vinschgau, drückt nicht bloß die Menschen, sie setzt sich auch auf Eschen, daher findet man auf diesem Baum soviele verkrüppelte Bildungen (es sind wohl Gallenbildungen gemeint), die bald Bischofsstäben, bald Sicheln und anderen sonderbaren Geräten gleichen.[9]) Auch zu einigen merkwürdigen zauberischen Praktiken wurde die Esche verwendet. In Oldenburg hängte man die Nachgeburt der Pferde an eine Esche (oder Eiche), damit später das Füllen den Kopf hochtrage.[10]) Hier haben wir offenbar einen »homöopathischen« Zauber vor uns: Weil Esche und Eiche hoch und gerade wachsen, so wird später das Füllen auch den Kopf hoch tragen. Wie der erzgebirgische (Marienberg) Glaube entstanden ist, daß ein Wagen mit Gabel und Deichsel aus Eschenholz einen vorausfahrenden Wagen um fünf Zentner erschwere,[11]) wird wohl schwer festzustellen sein. Eine recht merkwürdige Sache wird auch aus Conters i. P. (Graubünden) berichtet: »Axthalme (Axtstiele) aus Eschenholz sollen auf den Arbeiter eine aufregende Wirkung haben. Es sagte mir jemand, er habe eine zeitlang mit solchen Werkzeugen gearbeitet und sei dann soweit gekommen, daß er beinahe nicht mehr habe arbeiten können vor Schmerz in den Armen; da habe er auf Weisung eines anderen diese Werkzeuge weggetan; dies habe eine vollständige Besserung zur Folge gehabt. Einem anderen sei es ebenso gegangen, weil er eine Mistgabel in gleicher Weise gebraucht habe.«[12])

[1]) Verh. d. Ver. f. Naturw. u. Heilkde. in Preßburg 1881, 7.
[2]) Zeitschr. f. österr. Vkskde. 11 (1905), 122.
[3]) *Folklore* 24 (1913), 73.
[4]) Schweiz. Arch. f. Vkskde. 7 (1903), 4.
[5]) *Dyer*, Folkl. of plants 1889, 93, 276, vgl. auch Folklore 20 (1909), 343.
[6]) *Heyl*, Volkssagen usw. aus Tirol 1897, 793.
[7]) Mitt. Anthrop. Ges. Wien 14 (1884), 21.
[8]) *Knoop*, Sagen usw. aus d. Prov. Posen 1893, 81.
[9]) *Zingerle*, Sitten usw. des Tirol. Volkes 1857, 62.
[10]) *Strackerjan* a. a. O. 1, 105.
[11]) *Spieß*, Abergl. usw. aus dem sächs. Obererzgebirge 1862, 28.
[12]) *Ulrich*, Beitr. z. bündn. Volksbotanik 2. Aufl. 1897, 21.

Mythische Beziehungen wiederum scheinen es zu sein, die das Volk zwischen Esche und Gewitter kennt. Ein Mädchen aus dem Alpachtal (Nordtirol) fand einmal auf dem Weg ein Eschenreis, das seltsame Knoten und Auswüchse (Gallenbildungen? vgl. oben den Vinschgauer Aberglauben!) hatte. Die Dirne nahm den Eschenzweig mit und schlug damit in eine Pfütze, in der sich Salamander und Frösche befanden. Sofort stieg eine schwarze Wetterwolke am Himmel auf und es begann zu schneien. Bald aber war wieder alles licht und heiter. Das Eschenreis war nämlich einer Wetterhexe aus dem Besen gefallen.[1]) Diese Sage zeigt deutliche Beziehungen zu dem Aberglauben vom »Donnerbesen« (Hexenbesen, durch Askomyzeten verursachte besenartige Wucherungen an verschiedenen Bäumen z. B. Birken usw.).[2]) Nach einer oberösterreichischen Sage stürzte eine Hexe aus der Wetterwolke auf eine »Drillingsesche« hinab.[3]) Nach englischem Volksglauben soll die Esche den Blitz anziehen:

Avoid of an ash,
It courts the flash.[4])

Andererseits heißt es aber wieder (z. B. in Böhmen), daß in die Esche der Blitz nicht einschlage,[5]) ein Beweis, wie gefährlich es ist, lokale volkskundliche Angaben zu verallgemeinern. Die Beziehung zwischen Esche und Blitz stellte man sich so vor: »Man sah am Himmel die große Weltesche in der Wolkenbildung, die man heute noch in Norddeutschland den Wetterbaum nennt. Der Blitz war, so glaubte man, ehe man an menschengestaltete Götter glaubte, von dieser Esche herabgefallen, an der sich durch Reibung eines sich um sie rankenden Zweiges Feuer entzündet hatte.[6]) Ob diese Kombination das Richtige trifft, sei dahingestellt.

Die Verwendung der Esche in der **Volksmedizin** gehört zum großen Teil in das Gebiet des »Aberglaubens« oder es liegen, wenn überhaupt eine physiologische Wirkung denkbar und möglich ist, starke Übertreibungen vor. Zunächst sei bemerkt, daß die Eschenrinde (Cortex Fraxini) früher als Mittel gegen Wechselfieber, Würmer und als Tonicum, die Blätter (Folia Fraxini) gegen Gicht, Rheumatismus, als Tonicum und Purgans gebraucht wurden.[7]) Als Volksmittel sind diese Anwendungen auch heutzutag noch nicht verschwunden. Dagegen ist die Rinde der amerikanischen Esche (Cortex Fraxini Americanae) noch jetzt in den Vereinigten Staaten von Nordamerika offizinell. Ein ganz besonderes Ansehen genoß die Esche (vorzüglich ihre Rinde) als blutstillendes Mittel, ein Ansehen, das im Volk noch immer nicht ganz erloschen zu sein scheint. Für den Volkskundler ist dieses Mittel deswegen sehr beachtenswert, weil seine Anwendung fast immer mit allerlei Aberglauben verknüpft ist. Das im 17. Jahrhundert am häufigsten aufgelegte »Apothekerbuch«, des Dr. *J. Schroeders* »Trefflich versehener Medicin-Chymischer Artzney-Schatz« (Nürnberg 1693) weiß darüber zu berichten: »Etliche halten dafür, daß, wenn man dieses Holz am Tage Johannes des Täufers haue, solches durch bloßes Reiben die Wunden heilen solle; andere hauens vor Aufgang der Sonnen, andere am Mittag und nennen es Wundholtz . . . Es pflegt aber viel Aberglaube, welcher da zu der Wirkung dieses Holzes viel helfen soll, dabei vorgenommen zu werden, da man dafür hält, daß dieses Holz am Feste St. Jacobi zwischen 11 und 12 Uhr ein annoch reiner Knabe hauen soll mit einer neuen Axt mit drei Hieben, gewaschenen Händen, und, wenn er zurückgeht, soll er kein Wort sprechen . . .

[1]) *Alpenburg*, Alpensagen 1861, 46.
[2]) Vgl. *Wuttke*, Volksabergl. 1869, 123.
[3]) *Baumgarten* 1862, 67.
[4]) *Bartels*, Pflanzen in d. engl. Folkl. 1900, 9.
[5]) *Grohmann* 1864, 101.
[6]) Ztschr. f. Völkerpsych. u. Sprachwissensch. 2 (1862), 4.
[7]) *Zörnig*, Arzneidrogen 2 (1911), 92, 305.

Es ist einst eine Jungfrau gewesen, die geraume Zeit am Nasebluthen gekrankt, also hart, daß auch die Haare ausgangen und man kein Mittel finden können, so da dem Übel widerstehen möge; sobald aber dies Holz appliciret worden, ist das Blut sofort gestillt worden.« Ähnliches ist fast in allen übrigen Arzneibüchern dieser Zeit zu lesen, besonders wenn sie sich mit »sympathetischen« Kuren befassen. Ein anderer Schriftsteller des 17. Jahrhunderts behauptet, daß es, um eine blutende Wunde zu stillen, genüge, Zweigstückchen der Esche solang in der Hand zu halten, bis das Holz warm würde. Ein Franziskanermönch soll sogar dieses »Experiment« ausprobiert und für wahr befunden haben.[1]) Daß dieses Mittel immer noch im Volke bekannt ist (und wohl auch ab und zu angewendet wird), sollen einige Beispiele aus der neuesten volkskundlichen Literatur dartun. Um stark blutende Wunden zu stillen, geht man in der Johannisnacht in den Wald, schneidet Zweige von der Esche (oder vom Kreuzdorn) und bewahrt sie auf. Hat nun jemand im Dorfe einen Unglücksfall, so daß er verwundet wird, so näht man ihm ein Stückchen von den abgeschnittenen Zweigen ins Hemd und die Wunde heilt.[2]) Im Saterland (Oldenburg) soll das Bestreichen mit Eschenholz genügen, um Blutungen zu stillen.[3]) In Württemberg wird (im OA. Leonberg) Eschenholz als Heilholz angesehen, das bei allen Schäden Verwendung findet, besonders wenn es am Karfreitag geholt ist. Es sollen Äste, die nach Osten sehen (das »Sonnenholz« spielt schon in der keltischen Volksmedizin eine Rolle!), von unten her abgehauen werden. Die innere Rinde der Esche auf klaffende Wunden gelegt, soll diese zusammenziehen. Nasenbluten wird gestillt, wenn man mit Eschenholz über die Nase streicht.[4]) Im Unterinntal (Tirol) muß man die Eschenäste abschneiden, wenn Mariae Verkündigung (25. März) mit dem Karfreitag zusammenfällt und zwar auf jener Seite, wo der Baum von der Morgensonne nicht beschienen ist (also gerade umgekehrt wie in Württemberg!). Das auf diese Weise geschnittene Eschenholz ist unverweslich. Wenn man sich mit irgend einer Waffe verwundet hat, so darf man nur die Waffe in dieses Eschenholz hineinschlagen und die Wunde »verübelt« nicht (d. h. wird nicht brandig).[5]) Aus der Schweiz (Werdenberg im Kanton St. Gallen) wird die Anwendung des Mittels folgendermaßen geschildert: »Am Karfreitag, bevor die Sonne die höchsten Berggipfel beschienen hat, wird ein Ast (der Esche) unter Aussprechung der drei höchsten Namen in drei Streichen abgehauen; der Ast darf gar nicht berührt werden und muß mit dem dritten Streiche gefallen sein. Nun läßt man ihn liegen, bis ihn die Sonne beschienen hat, erst dann darf man ihn holen. Ein kleines Spänchen solchen Eschenholzes, auf irgend eine Wunde gelegt, heilt dieselbe schnell und stillt den Schmerz auf der Stelle.«[6]) In ähnlicher Weise wirkt der am Neujahrsmorgen abgelöste Eschenbast in Steiermark als Wundheilmittel.[7]) Ja sogar das Moos, das auf der Esche wächst, soll nach einem Aberglauben aus Uri ein ausgezeichnetes blutstillendes Mittel sein. Es wird hier damit begründet, daß das Kreuz des Erlösers aus Eschenholz gezimmert war.[8]) Wenn wir auch annehmen dürfen, daß in manchen Fällen ein altes »Rezeptbuch«, wie sie sich handschriftlich besonders auf dem Lande noch vielfach erhalten haben und hoch geschätzt werden, die Quelle für den Glauben an die blutstillende Wirkung der Esche war, so muß doch, nach der weiten Verbreitung des Aberglaubens zu schließen, dieser noch sehr tief im Volk wurzeln. So ganz aus der Luft gegriffen dürfte übrigens die blutstillende Eigenschaft der

[1]) *Reichelt*, Amuleta 1692, 198.
[2]) Ztschr. f. rhein. u westf. Vkskde. 5 (1908), 94.
[3]) *Strackerjan* a. a. O. 1, 85.
[4]) *Bohnenberger* 1904, 1, 112.
[5]) Ztschr. D. Mythol. u. Sittenkde. 1 (1853), 326.
[6]) *Wartmann*, Beitr. z. St. Gall. Volksbotanik 1874, 34.
[7]) *Fossel*, Volksmedizin usw. in Steiermark 1886, 150.
[8]) Schweiz. Vkskde. 11 (1921), 48.

Eschenrinde doch nicht sein: sie enthält Gerbstoff, dem ja bekanntlich eine zusammenziehende (adstringierende) Wirkung zukommt. So erklärt sich z. B. auch die volkstümliche Anwendung des Rindenabsudes gegen Durchfall.

Ein sehr altes, gewiß schon in der Urzeit, aber auch heute noch von abergläubischen Leuten geübtes Verfahren, um brüchige Kinder von ihrem Leiden zu befreien, besteht darin, den Kranken durch einen (künstlich oder von Natur aus) gespaltenen Baum zu ziehen. Der Brauch ist in der volkskundlichen Literatur schon öfter behandelt worden und wird gewöhnlich als die Symbolisierung einer Art »Wiedergeburt« oder als die Übertragung der Krankheit auf den Baum gedeutet.[1]) Unter den Bäumen, die in diesem alten Heilritus Verwendung finden, wird — wenigstens aus England — mit auffallender Häufigkeit die Esche genannt, vielleicht deswegen, weil die Esche der »Lebensbaum« ist.[2]) *E. Sidney Hartland* bringt auch die Abbildungen von solchen Eschen, durch die man bruchkranke Kinder hindurchzog.[3]) Aus dem deutschen Sprachgebiet kann ich allerdings nur einen Beleg beibringen und zwar aus Voitsdorf (Nordböhmen), wo man brüchige Kinder durch eine Esche zog.[4]) Mit dem geschilderten Brauch wird es aber wohl nicht zusammenhängen, wenn der Pergamener Arzt *Oreibasios* (4. Jahrh. n. Chr.) den »Farn, der auf der Wurzel der Esche wächst«, gegen den Bruch der Kinder empfiehlt.[5])

Ein angelsächsisches »Laeceboc« (Heilbuch) gibt als Mittel gegen den Rotlauf die Rinde der Esche (aber auch die anderer Bäume) an.[6]) Um das Fieber zu heilen, schneidet sich im Departement Corrèze der Kranke die Zehen- und Fingernägel und legt sie unter die Rinde einer Esche mit den Worten: »Fraissé, mas févurés té laissé« (Esche, meine Fieber lasse ich dir).[7]) Ebenso besteht in England (St. Briavels) eine Kur gegen Zahnweh darin, daß man sich unter eine Esche setzt und seine Zehennägel schneidet.[8]) In beiden Fällen denkt man wohl an eine Übertragung des Leidens auf die Esche durch die abgeschnittenen Nägel. Eine solche Übertragung ist es wohl auch, wenn man in Hochsal (Baden) gegen die »Gesüchter« (Gicht) neun Zweigstücke von einer Esche trägt, die man mit einem Schlag am Karfreitag in den drei heiligen Namen gehauen und »unbeschrieen« nachhause getragen hat.[9]) Auch Warzen werden in England auf die Esche übertragen mit dem Spruche:

Ashen tree, ashen tree,
Pray buy these warts of me.[10])

Gegen den Gliedschwamm schneidet man in Steiermark (Murau) von einer Esche im Frühjahr, wenn das Laub ausschlägt, bei abnehmendem Mond vor Sonnenaufgang einen Ast mit einem Schnitt von unten nach oben ab, bestreicht damit den Gliedschwamm und verbindet ihn mit einem reinen Leinlappen. Den Ast aber muß man sorgfältig an einem kühlen düsteren Ort verwahren.[11]) Für das ausgehende 18. Jahrhundert teilt *Moll*[12]) aus dem Zillertal einen sehr altertümlichen Brauch mit. Jährige Zweige der Esche, »Schwindholz« genannt, müssen abgeschnitten

[1]) Vgl. z. B. *Gaidoz*, Un vieux rite médical, Paris 1892; *Hovorka* und *Kronfeld*, Vergleichende Volksmed. 1 (1908), 57, 2 (1909), 879.
[2]) Folklore 16 (1905), 65; 25 (1914), 248; *Frazer*, Balder 2 (1913), 169f.
[3]) Folklore 7 (1896), 303—306.
[4]) Mitt. d. Nordböhm. Exk.-Clubs 20 (1897), 129.
[5]) De Simplicibus 1533, 1, 63.
[6]) *Fischer*, Abergl. d. Angelsachs. 1891, 35.
[7]) *Rolland* a. a. O. 8 (1910), 23.
[8]) Folklore 13 (1902), 173.
[9]) *Meyer*, Bad. Volksleb. 1900, 572.
[10]) *Northall*, Folk-Rhymes, 1892, 136.
[11]) *Fossel* a. a. O. 163.
[12]) *Schrank, Fr. P. v.* und *Moll, K. E. v.*, Naturhist. Briefe usw. 2 (1785), 363.

werden, wenn der Mond drei Tage alt ist, dabei muß man vollkommen nackt sein, die Zweige dürfen nicht mit der bloßen Hand berührt werden, auch dürfen sie nicht auf die Erde fallen, sondern müssen in der Luft aufgefangen werden; diese Sprosse geben dann zusammen mit der Schwindwurz (Chelidonium majus) ein Mittel gegen Schwindsucht. Das Verbot, daß Zauberkräuter nicht die Erde berühren dürften und daß man sie nicht mit der Hand anfassen dürfe, findet sich schon vor fast 2000 Jahren bei *Plinius* und ist natürlich noch viel älter; die profane Erde und die unreine menschliche Hand würden der göttlichen Heilpflanze die Kraft entziehen. Durch das Bestreichen mit einem am Karfreitag geschnittenen Eschenreis wird man im Erzgebirge das »Reißen« (Rheumatismus) los.[1]) Unter »cramp nuts« (Krampf-Nüsse) versteht man in England kleine holzige Gebilde (small woody concretions), die man an den Eschenstämmen findet; sie werden in Irland und Sussex gegen Krämpfe, wie schon ihr Name andeutet, in der Tasche getragen.[2]) Ob es sich hier um Baumschwämme handelt (vielleicht um den korkig-holzigen Fomes fraxineus) oder um andere Gebilde vermag ich nicht zu entscheiden. Das Mittel erinnert an das bei uns im Volk ziemlich verbreitete Tragen von Roßkastanien (in der Hosentasche) gegen Rheumatismus.

Bei der großen Wertschätzung, der sich die Esche im Volksglauben erfreut, erscheint es auffällig, daß sie in Sagen (wenn wir vom Edda-Mythus absehen) und Legenden gegenüber anderen einheimischen Bäumen eine recht untergeordnete Rolle spielt. Eine holsteiner Sage weiß zu erzählen: »Auf dem Kirchhof zu Nortorf wird einst eine Esche erwachsen; noch hat niemand von ihr etwas gesehen, doch schießt jährlich ein kleiner Sproß unmerkbar aus dem Boden hervor, dann kommt in jeder Neujahrsnacht ein weißer Reiter auf weißem Pferde, um den jungen Sproß abzuhauen, aber gleichzeitig erscheint ein schwarzer Reiter und wehrt es ihm; lange kämpfen sie miteinander, bis der schwarze Reiter verjagt wird und der weiße den Sproß abhaut; einst aber wird er den schwarzen Reiter nicht mehr besiegen können, jedoch wird die Esche aufwachsen und wenn sie groß geworden ist, daß ein Pferd unter ihr angebunden werden kann, wird der König mit großen Scharen kommen, und eine fürchterliche und lange Schlacht wird geliefert werden; während der Zeit wird sein Pferd unter dem Baum stehen, er selbst aber nachher mächtiger sein als je«.[3]) Merkwürdig ist, daß weit geht von Holstein entfernt, im Süden des deutschen Sprachgebietes, eine andere Eschensage, die zu der eben mitgeteilten deutliche Beziehungen aufweist. Bei einer alten Feldkapelle an der Ulfiswiese bei Kranebitten (Innsbruck) stehen zwei junge Eschen. Wenn diese das Dach der Kapelle mit ihren Kronen bedecken werden, soll eine schwere Zeit voll Jammer und Weh anbrechen. Es werden nämlich die Schweizer kommen, das Kirchlein in Kranebitten zum Pferdestall machen und auf der sich hier dehnenden »langen Wiese« lagern. Die Tiroler aber werden schließlich siegen in männermordender Feldschlacht. Die durch die Ulfiswiese schleichenden Bächlein sollen dann von Blut fließen und den Inn noch rot färben. Der überlebenden Schweizer werden so wenig sein, daß sie auf dem Heimweg in Brennbühel bei Imst alle an einem runden Tisch Platz finden.[4]) Wir haben hier den weitverbreiteten Mythus vom »Baum und der Weltschlacht«, der am bekanntesten ist aus der Sage vom »Birnbaum am Walserfeld« (bei Salzburg), vor uns.[5]) In einer Kärntner Sage ist von einer »Zauberesche« (bei Trebesing) die Rede, von der Goldstücke herabfallen.[6])

---

[1]) *Spieß* a. a. O. 12.
[2]) Folklore 20 (1909), 65; 21 (1910), 7.
[3]) *Friedreich*, Symbolik usw. 1859, 286; *Grimm*, D. Myth. 4. Ausg. 1875 f. 802.
[4]) *Prem*, Über Berg und Tal. 1904, 49.
[5]) Vgl auch *Zurbonsen*, Die Völkerschlacht der Zukunft »am Birkenbaum«. 3. Aufl. 1910.
[6]) *Graber*, Sagen aus Kärnt. 1914, 22.

Auch in Bauernregeln, -sprüchen usw. kommt die Esche nicht so oft vor als man es nach ihrer sonstigen Volkstümlichkeit eigentlich erwarten würde. Das Austreiben der Esche im Frühjahr wird vielerorts aufmerksam beobachtet, denn man schließt daraus auf die Witterung des Sommers (ob er trocken oder naß wird). Eine alte Bauernregel meint nämlich:

Treibt die Esche vor der Eiche,
Hält der Sommer große Bleiche.
Treibt die Eiche vor der Esche,
Hält der Sommer große Wäsche.

Das gleiche besagt der englische Spruch:

If the oak is out before ash,
'Twill be a summer of wet and splash;
But if the ash is before oak,
'Twill be a summer of fire and smoke.[1])

Im deutschen Südtirol bedeutet ein starkes Blühen der Esche, daß es in diesem Sommer viel hageln wird;[2]) möglicherweise noch ein Nachklang an die Esche als »Gewitterbaum« (vgl. oben!). Nach einem englischen Sprichwort soll das grüne Eschenholz besser brennen als das trockene:

Burn ash-wood green,
'Tis a fire for a queen,
Burn ash-wood dear,
'Twill make a man swear.[3])

Merkwürdigerweise gibt eine italienische Legende die Erklärung dazu: Auf der Flucht nach Ägypten verbarg sich Maria unter einer Esche und um sie dafür zu belohnen, daß sie dieser Baum verborgen hatte, sagte sie: »Esche, schöne Esche, du sollst grün besser brennen als die anderen trocken«.[4])

Der Name »*Esche*« ist ein sehr alter; er tritt nicht nur in den germanischen Sprachen (althochdeutsch *asc*, mittelhochdeutsch *asch*, altnordisch *askr*, schwedisch und dänisch *ask*, englisch *ash*) auf, sondern läßt sich auch in anderen indogermanischen Sprachen nachweisen wie in altbulgarisch *jasika*, tschechisch *jasen*, russisch *jaseni* und auch in dem griechischen *oxýe* (in der Bedeutung »Buche«) scheint er sich zu finden. Auch das lat. ornus (entstanden aus osinos) gehört hierher.[5]) Zahlreiche Orts- und Flurnamen gehen auf die Esche zurück, z. B. Aesch (Zürich), Eschenbach, Aschbach, Eschenlohe, Aschau (in Oberbayern allein 8 Orte dieses Namens!), Aschen (Hannover, Westfalen). Es ist jedoch nur auf Grund der alten Namensformen möglich, derartige Namen mit Sicherheit auf die Esche zurückzuführen, weil in vielen Orts- und Flurnamen auch (der oder das) »Esch« = Ortsflur, Saatfeld steckt.[6]) Das westfälische Dorf Schildesche (Rgbz. Minden) soll z. B. hierher gehören. Das Gesenke (Mähren) ist angedeutscht an das slavische Jesenica, was soviel wie »Eschengebirge« bedeutet. Nebenbei sei bemerkt, daß auch das französische frêne (aus lat. fraxinus) = Esche in vielen französischen Ortsnamen auftritt (z. B. in den sehr häufigen Ortsnamen Fresne, Fresnes, Fresnay).

Auch verschiedene Volksnamen führt die Esche (im Oberdeutschen meist als *Asche*, im Niederdeutschen als *Eske* ausgesprochen). So wird sie z. B. genauer bestimmt als *tag Esch* [zähe Esche] (plattdeutsch), *Krüz-Esch* [Kreuzesche] (Schleswig), beides wohl zum Unterschied von der »Bäweresch«, worunter man im Plattdeutschen die Espe (Populus tremula) versteht. Im Böhmerwald nennt man unseren Baum

[1]) *Dyer* a. a. O. 117.
[2]) *Menghin*, Aus d. deutsch. Südtirol 1884, 111.
[3]) *Dyer* a. a. O. 137.
[4]) *Dähnhardt*, Natursagen 2 (1909), 41.
[5]) *Hoops*, Reallexikon 1 (1911/13), 631.
[6]) *Mentz*, Ortsnamenkunde 1921, 42.

auch *Langeschel*. Auf der schwäbischen Alb und in Niederösterreich trifft man auch auf die Bezeichnung *Gaisbaum*, weil die Blätter ein beliebtes Futter für Geißen sind. In Niederbayern (z. B. im Vilstal und im Bayrischen Wald) hat sich noch der alte Name *Spielbaum* (gesprochen »Schpëibam«) erhalten, was aber nicht mit »Spiel« zusammenhängt, sondern darauf zurückgeht, daß das Holz zu Spindeln (Spillen) oder Spulen Verwendung fand. Die Benennung *Wundbaum*, wie die Esche auf der Rauhen Alb noch hin und wieder heißt, findet in der (vermeintlichen) wundheilenden Kraft des Holzes (vgl. oben) ihre Erklärung. Manchmal wird die Esche in ihrer Benennung von der Espe (Populus tremula) nicht scharf getrennt, so wenn sie z. B. in Kärnten *Agspalter*, *Agspelter* heißt.

Über den inneren Bau horizontaler und geneigter Sprosse und seine Ursachen.

Von Dr. **Karl Böning**, Bonn a. Rh.

I. Einleitung.

Die Ausbildung horizontaler oder geneigter Sprosse unter dem Einfluß äußerer Kräfte auf Ober- und Unterseite ist schon seit langem Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen. Die Förderung des Holzkörpers auf der Oberseite (Epitrophie) oder der Unterseite (Hypotrophie) bei plagiotropen Baumästen wurde zuerst von *Schimper*[1]) entdeckt; *Kny*[2]), *Wiesner*[3]), *Ursprung*[4]) und andere haben unsere Kenntnisse über diese Erscheinung erweitert.

Die Arbeiten, die sich mit dem anatomischen Aufbau der Gewebe horizontaler Sprosse auf Ober- und Unterseite beschäftigen, sind weniger zahlreich.

Von den Koniferen ist es bekannt, daß horizontale Äste verschiedenes Holz auf Ober- und Unterseite ausbilden; sind doch die Unterschiede mit bloßem Auge zu erkennen; nach der Farbe unterscheidet man Rotholz, das im allgemeinen auf der Unterseite, Weißholz, das auf der Oberseite ausgebildet wird. Nähere Angaben über die Struktur der beiden Holzsorten wurden von *Hartig*[5]) gemacht.

Die Rotholztracheïden besitzen eine primäre und eine sekundäre Wand, von denen die primäre sehr stark verholzt, die sekundäre in eine große Anzahl von Schraubenbändern zerlegt ist, d. h. eine Spiralstreifung zeigt, in denen in gewissen Abständen Spalten auftreten.

Die Weißholztracheïden lassen drei Schichten erkennen: die Primärwandung zeigt die gleiche Ausbildung wie die des Rotholzes; die Sekundärwandung ist nicht sehr stark verholzt, sie zeigt in der Mehrzahl der Fälle keine Spiralstreifung. Außerdem tritt noch eine tertiäre Wandung auf. Sie ist an Breite geringer als die sekundäre, stark verholzt und eingefaltet.

Hartig glaubt, daß Rot- und Weißholz verschiedene mechanische Aufgaben erfüllen. Unter dem Einfluß der Erdschwere werden an horizontalen oder geneigten

---

[1]) *K. Schimper*, Amtl. Berichte über die 31. Vers. deutscher Naturforscher und Ärzte zu Göttingen 1854.

[2]) *L. Kny*, Über das Dickenwachstum des Holzkörpers in seiner Abhängigkeit von äußeren Einflüssen 1882. — Über das Dickenwachstum des Holzkörpers der Wurzeln in seiner Beziehung zur Lotlinie. (Ber d. deutschen Botan. Ges. 1907.)

[3]) *J. Wiesner*. Untersuchungen über den Einfluß der Lage auf die Gestalt der Pflanzenorgane. I. Abh. (Wiener Sitzungsber. Bd. 101, Abt. I, 1892).

[4]) *A. Ursprung*, Untersuchungen über d. exzentrische Dickenwachstum an Stämmen und Ästen. (Beihefte z. bot. Zentralbl. Bd. 19, 1906.) — Über d. exzentrische Dickenwachstum an Wurzelkrümmungen und über die Erklärungsversuche des exzentrischen Dickenwachstums. (Beihefte z. Bot. Zentralbl. Bd. 29, 1913.)

[5]) *R. Hartig*, Holzuntersuchungen. Altes u. Neues 1901. Berlin.

Ästen Spannungen infolge des eigenen Gewichtes ausgelöst, und zwar auf der Oberseite ein Zug, auf der Unterseite ein Druck. Da Rotholz in der Regel auf der Unterseite, der Druckseite, Weißholz dagegen auf der Oberseite, der Zugseite, vorkommt, so indentifiziert *Hartig* Rotholz mit Druckholz und Weißholz mit Zugholz.

Untersuchungen an Laubhölzern wurden erst spät gemacht. Einige Angaben rühren von *Kny* und *Laemmermayer*[1]) her. Sie fanden bei Betula, Crataegus, Pterocarya, Juglans, Rhus, Buxus und Rhododendron auf der breiteren Seite der exzentrisch gebauten Äste mehr Gefäße mit einem weiteren Lumen als auf der schmalen Seite.

Metzger[2]) stellte experimentelle Untersuchungen mit Zweigen von einigen Laubbäumen (Quercus, Fagus, Fraxinus, Acer) an, die er künstlich bog und längere Zeit in dieser Zwangslage beließ.

Das Resultat war, daß strukturell verschiedenes Zug- und Druckholz, besonders in bezug auf die Holzfasern, gebildet wurde. Die Zugfasern besaßen gering verholzte, stark verdickte Wandungen bis zum Verschwinden des Lumens; dagegen waren die Druckfasern schwächer verdickt, aber stark verholzt.

Die neuesten Untersuchungen sind von *Jaccard*[3]) veröffentlicht worden. Er hat wie *Metzger* eine Reihe von Laubhölzern gekrümmt und in dieser Lage erhalten. Er untersuchte u. a. folgende Arten: Quercus, Populus, Robinia, Ailanthus, Fagus, Alnus, Aesculus, Fraxinus, Betula, Rhus, Tilia, Liriodendron. Alle genannten Bäume, mit Ausnahme der beiden letzteren, zeigen die Ausbildung eines »Zug- und Druckholzes«.

Das Zugholz weist gegenüber dem Druckholz eine dichtere Lagerung und einen größeren Prozentsatz von Holzfasern bei geringer Anzahl von Gefäßen auf. Die Markstrahlen sind zahlreicher und führen reichlicher Reservestoffe. Die Zugfasern sind regelmäßig angeordnet, im Querschnitt rechteckig und bilden radial verlaufende Reihen. Die Druckfasern sind mehr polyedrisch, unregelmäßig angeordnet, die Gefäße zahlreicher, die radialen Reihen verwischt.

In chemischer Hinsicht lassen die Zugfasern folgende Merkmale erkennen: die Primärmembran ist dünn und stark verholzt, Sekundär- und Tertiärmembran sind unverholzt, letztere ist an Dicke die mächtigere; sie füllt manchmal das ganze Lumen der Faser aus. Zweite und dritte Membran sind nicht immer deutlich getrennt.

Das Druckholz zeichnet sich durch starke Verholzung aus. Die Druckfasern besitzen ebenfalls drei Membranen, nur verschiedenes Lichtbrechungsvermögen unterscheidet sie. Das Lumen der Fasern ist weit.

Die von *Jaccard* untersuchten Sträucher (Lonicera, Ribes, Ligustrum, Viburnum, Corylus), bilden kein Zug- und Druckholz aus. Ebenso verhalten sich einjährige Pflanzen.

Die bisherigen Untersuchungen über den anatomischen Bau des Ober- und Unterseitenholzes genügen noch nicht, um einen allgemeinen Überblick über das Vorhandensein oder Fehlen von Unterschieden bei den einzelnen Gruppen der Dikotylen (die Monokotylen interessieren uns hier nicht) zu gewinnen.

Ferner bedurfte die von *Jaccard* aufgestellte Behauptung, daß Unterschiede der Holzausbildung auf Ober- und Unterseite nur bei Bäumen, nicht aber bei Sträuchern oder Kräutern vorhanden sind, der Nachprüfung.

---

[1]) *K. Laemmermayer*, Heterotrophie des Holzes und der Rinde. (Wiener Sitz.-Ber. 1901, 60. Abt. I.)

[2]) *K. Metzger*, Über das Konstruktionsprinzip des sekundären Holzkörpers. (Nat. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. 6. Jahrg. 1908.)

[3]) *P. Jaccard*, Die anatomische Struktur des Zug- und Druckholzes bei wagerechten Ästen von Laubhölzern. (Naturf. Ges. Zürich, Lehrgang 62, 1917).

Den folgenden Untersuchungen liegt eine Dissertation zugrunde, die ich auf Anregung meines verehrten Lehrers, Herrn Geheimrat Prof. Dr. *M. Möbius*, im botanischen Institut der Universität Frankfurt am Main im Jahre 1921 durchführte. Es ist mir eine angenehme Pflicht, ihm auch an dieser Stelle noch für die Förderung meiner Arbeit meinen ergebensten Dank abzustatten.

II. Untersuchungen an Bäumen und Sträuchern.

A. Krümmungsversuche.

Krümmungen wurden vorgenommen an einjährigen Sprossen von Prunus padus, Tilia tomentosa, Berberis vulgaris, Syringa vulgaris, Salix argentea und Symphoricarpus racemosa. Die Krümmungen selbst wurden durch eine einfache Fadenschlinge bewerkstelligt, die an einer oberen und unteren Stelle des Sprosses betestigt wurde, ihn so halbkreisförmig einbiegend. Am Ende der Vegetationszeit wurden die am stärksten gekrümmten Stellen untersucht.

Salix argentea, Berberis vulgaris und Prunus padus zeigten auf der zuggespannten Seite ein Auftreten von wenig verholzten Fasern neben verholzten, auf der Druckseite nur stark verholzte Fasern. Bei Syringa vulgaris und Symphoricarpus racemosa waren bei zahlreichen gekrümmten Sprossen keinerlei Unterschiede im anatomischen Bau des Holzes festzustellen.

Die Schnitte durch die Sprosse von Tilia ergaben gut charakterisiertes Ober- und Unterseitenholz, das sich durch verschiedene Größe der Fasern und Verholzung ihrer Membranen wohl unterschied.

Drei junge einjährige Stämmchen von Rhus glabra, die durch einseitige Belichtung gekrümmt worden waren, zeigten an Schnitten durch die Krümmungszone deutlich eine Förderung der oberen Seite. Hier waren die Fasern unverholzt geblieben; stärker verholzt waren sie auf der Unterseite, deren Breite jedoch bei der sehr starken Epitrophie des Stämmchens unbedeutend war.

Ich bringe diese Angaben, weil hier zwei Kräfte, Licht und mechanische Kraft gemeinsam wirken. Beide Kräfte greifen aber ganz verschieden an. Offenbar wurde der junge Sproß bei der Beschattung durch einseitig einfallendes Licht zur Krümmung gereizt. Diese kam durch Epinastie zustande, d. h. durch einseitig gefördertes Längenwachstum auf der Seite, welche die nunmehrige Oberseite des durch die Krümmung in horizontale Lage gebrachten Sprosses wurde[1]). Dadurch aber wurden zugleich mechanische Kräfte ausgelöst. Einmal kommen die uns bekannten Zug- und Druckspannungen in Betracht, die bei schiefer Lage durch die Schwerkraft hervorgerufen werden. Dann aber mögen vielleicht durch das ungleiche Längenwachstum selbst Spannungen entstehen, die bei der Herausbildung von Holzunterschieden kausal ebenfalls nicht ohne Bedeutung sein dürften.

B. Systematische Untersuchungen über die Formen des Zug- und Druckholzes und deren Verbreitung.

Die Untersuchung von etwa 50 verschiedenen beliebig aus dem System herausgegriffenen Holzgewächsen (Bäumen oder Sträuchern) führte zu dem Ergebnis, daß viele von diesen die Fähigkeit besitzen, Zug- und Druckholz zur Ausbildung zu bringen. Es gibt aber auch eine ganze Reihe von Holzgewächsen, in deren Holzkörper keine sichtbaren Unterschiede im mikrospischen Bild oder chemische Unter-

[1]) Epi- und Hypotrophie, Epi- und Hyponastie werden in der Literatur vielfach für dieselbe Erscheinung gebraucht: Förderung des Querschnittes auf der Ober- oder Unterseite. Richtiger ist es wohl, für diesen Tatbestand nur die von *Wiesner* geprägten Ausdrücke Epi- und Hypotrophie gelten zu lassen und unter den beiden andern eine verschiedene Größe des Wachstums in der Längsrichtung auf den entsprechenden Seiten zu verstehen.

scheidungsmerkmale vorhanden sind. Ein weiteres Resultat der Untersuchung war, daß in den Fällen, in denen wohl charakterisiertes Zug- und Druckholz auftritt, die Holzunterschiede nicht immer gleichmäßig dieselben sind. Die einzelnen Formen der Zug- und Druckholzbildung treten nun keineswegs wahllos bei den einzelnen Holzgewächsen auf, sondern sind jedesmal bestimmten näher miteinander verwandten Gruppen von diesen eigentümlich.

Darauf ist von *Metzger* und *Jaccard* kaum geachtet worden. Namentlich letzterer setzte mit seiner Behauptung, daß Sträucher nicht imstande seien, Zug- und Druckholz zu bilden, einer solchen Betrachtungsweise ein Hindernis entgegen. Diese wurde erst ermöglicht und berechtigt, als es gelang nachzuweisen, daß *Jaccards* Annahme auf einem Irrtum beruhte und daß Sträucher und — wie wir später sehen werden — selbst einjährige krautige Pflanzen ebensogut die Fähigkeit besitzen, den inneren Aufbau des Holzkörpers den mechanischen Ansprüchen anzupassen.

Es erübrigte sich, für die folgenden Untersuchungen in jedem Einzelfalle das Material durch Krümmungsversuche zu beschaffen; es konnten einfach Querschnitte durch horizontal gewachsene Zweige und Äste herangezogen werden, deren Alter zwischen zwei und acht Jahren schwankte.

Vorweg genommen seien einige Beobachtungen allgemeiner Art, wie über Anzahl und Weite der Gefäße, Anordnung und Verband der Fasern auf Zug- und Druckseite u. dergl.

Laemmermayer und *Kny* haben Angaben über Größe und Zahl der Gefäße auf Ober- und Unterseite exzentrisch gebauter Zweige gemacht. Sie fanden auf der breiteren Seite der exzentrischen Äste von Betula, Crataegus, Pterocarya, Juglans, Rhus, Buxus und Rhododendron mehr Gefäße mit weiterem Lumen als auf der Schmalseite. *Heric*[1]) kommt in seiner Arbeit zu dem Resultat, daß bei Fagus, Ficus, Alnus, Olea, Tamarix und Fraxinus auf der breiteren Seite mehr Holzfasern, auf der schmäleren mehr Gefäße vorhanden sind. Nach *Jaccard* zeichnet sich das Zugholz dem Druckholz gegenüber durch dichtere Lagerung und größeren Prozentsatz von Holzfasern aus. Die Zugfasern sind regelmäßig angeordnet, im Querschnitt rechteckig und bilden radial verlaufende Reihen. Die Druckholzfasern sind mehr polyedrisch, unregelmäßig angeordnet, die radialen Reihen verwischt. Die Anzahl der Gefäße im Druckholz ist größer als die im Zugholz.

Den Untersuchungen *Jaccards* liegen die Gattungen Quercus, Populus, Robinia, Ailanthus, Fagus, Alnus, Aesculus, Fraxinus, Betula, Rhus zu Grunde.

Dagegen fand ich bei meinen eigenen Untersuchungen keine gleichsinnigen Resultate. Die Zahl der Gefäße auf Ober- und Unterseite war, auch bei exzentrisch gebauten Zweigen, absolut genommen, meist annähernd die gleiche. Hat man z. B. einen epitrophen Querschnitt vor sich, so erweckt zunächst die stärkere Häufung der Gefäße auf der Unterseite den Anschein, als seien hier Gefäße in größerer Anzahl vorhanden; zählt man jedoch radial ihre Zahl oben und unten nach, so findet man meistens, daß auf beiden Seiten gleich viel vorhanden sind. Jedoch braucht das Verhältnis nicht auf jedem Schnitt dasselbe zu sein, das mitgeteilte Resultat stellt einen Mittelwert dar.

Anschließend seien die Species genannt, die ebenfalls auf beiden Seiten ungeachtet der Exzentrizität gleiche Zahl der Gefäße besitzen: Corylus avellana, Corylus rostrata, Castanea sativa, Tilia cordata, Tilia platyphylla, Evonymus europaeus, Rhamnus frangula, Aesculus Pawia lutea, Ribes sanguinea, Pirus malus, Cornus mas, Syringa vulgaris, Fraxinus excelsior, Symphoricarpus racemosa und Sambucus nigra.

---

[1]) *P. Heric*, Zur Anatomie exzentrisch gebauter Hölzer. (Inaugural-Diss. d. Universität Freiburg i. S.) Görz 1915.

In einem Falle, bei Ulmus campestris, war die Anzahl der Gefäße auf der Unterseite meist größer, ungeachtet der Epitrophie. Ich konnte dies mit Sicherheit bei einem größeren Untersuchungsmaterial feststellen. Das gleiche ergab sich auch bei der nahen Verwandten Celtis occidentalis.

Eine größere Anzahl von Gefäßen auf der Oberseite fand ich dagegen bei Tamarix gallica. Hier ist die Epitrophie aber so stark ausgeprägt, daß die Oberseite die Unterseite in der Regel um ein mehrfaches übertrifft.

Mit der Weite der Gefäße verhält es sich ähnlich wie mit ihrer Anzahl. Große und kleine Gefäße sind sowohl auf der Ober- wie Unterseite in etwa gleichem Verhältnisse vorhanden. Es werden also nicht auf der einen Seite in der Regel kleinere, auf der andern größere ausgebildet. Dies zeigt sich besonders deutlich bei den Holzgewächsen, deren Fasern verschiedene Größe auf beiden gegenüberliegenden Seiten annehmen, z. B. Liriodendron, Tilia, Daphne, Catalpa. Hier sind die Gefäße aber meist oben und unten vollständig gleich ausgebildet, und auch ihre Anzahl ist meist dieselbe. Mit Sicherheit darf dies für Tilia gelten; hier habe ich viele Individuen untersucht und eine große Anzahl von Zählungen und Messungen gemacht.

Aus diesen Angaben geht mit Deutlichkeit hervor, daß die Exzentrizität in einer einseitigen Anhäufung von mechanischen Elementen besteht, ein Anzeichen dafür, daß die einseitige Förderung des Holzkörpers vor allem ein mechanisches Problem ist; denn wie sollte es zu erklären sein, daß sich die Tracheen nicht an der Exzentrizität beteiligen, die doch schließlich aus denselben Cambiumzellen entstehen wie die Fasern!

Nach *Jaccard* sind die Zugholzfasern regelmäßig in radialen Reihen angeordnet, während die Druckholzfasern unregelmäßig zwischen den Gefäßen liegen. Aber eigentlich zeigt schon die Abbildung (Zug- und Druckholz bei Populus), die er seiner Arbeit beigibt, etwas anderes; hier sind Zug- wie Druckholz radial angeordnet. Und diese Anordnung tritt nach meinen Untersuchungen ebenso häufig auf Ober- und Unterseite auf wie die von *Jaccard* beschriebene. Umgekehrt tritt auch einmal eine regelmäßige Anordnung auf der Unterseite wie z. B. bei Tilia auf, wogegen die radialen Reihen auf der Oberseite verwischt erscheinen. Hier sind auch einmal die Fasern auf der Unterseite rechteckig und auf der Oberseite mehr polyedrisch; im allgemeinen dürfte jedoch die Aussage *Jaccards*, nach der das Verhältnis umgekehrt ist, das richtige treffen. Es läßt sich vielleicht hinzufügen, daß auf der Oberseite der Verband der Zellen im allgemeinen ein festerer ist als auf der Unterseite. Hier lassen die Zellen häufig deutlich Interzellularen zwischen sich, was auf der Oberseite nie vorkommt.

In folgendem seien die Ergebnisse hinsichtlich der feineren Unterschiede der Elemente des Zug- und Druckholzes wiedergegeben, geordnet in Gruppen, wie sie sich auf Grund der Untersuchungen ergaben.

1. Koniferen.

Es wurde bereits auf die von *Hartig* entdeckte verschiedene Struktur des Rot- und Weißholzes aufmerksam gemacht. Was seine Verbreitung angeht, so wurde es von *Kny* und *Wiesner* als charakteristisch für sämtliche Koniferen nachgewiesen. Auch anatomisch zeigt es überall die gleiche Ausbildung.

Weiterhin besitzt auch Ginkgo biloba, der nahe Verwandte der Koniferen, die Fähigkeit, typisches Rot- und Weißholz auszubilden.

2. Allgemeiner Typus der Dikotylen.

Unter den dikotylen Holzgewächsen hat die folgende Form der Ausbildung der Holzunterschiede die weiteste Verbreitung. Sie sei daher mit der vorstehenden Bezeichnung versehen. Hierher gehören auch die von *Metzger* und *Jaccard* mitgeteilten Unterschiede im Aufbau der mechanischen Holzelemente.

Kurz charakterisiert, erweist sich das Druckholz durch die Einlagerung von Lignin und anderen Benzolderivaten als stark verholzt, aber meist nur gering verdickt, während das Zugholz wenig oder nicht verholzt ist, dagegen aber starke Wandverdickung aufweist.

Zum Nachweis dieser Verhältnisse hat sich am besten Chlorzinkjod bewährt. Hier quellen zwar die Membranen mehr oder weniger auf, aber die Farbkontraste geben ein sehr deutlich abgesetztes Bild von der Lignineinlagerung. Die verholzten Membranen des Druckholzes färben sich gelb, während die unverholzten Wandungen des Zugholzes bald eine rote, blaue, violette, oder braune Färbung annehmen.

Das Druckholz besitzt im allgemeinen zwei voneinander scharf abgesetzte Wandungen, von denen die erste, die Mittellamelle, die zwei anstoßenden Zellen zugehört, immer stark verholzt ist. Ebenso ist auch die zweite Membran stark von Lignin durchsetzt, sie unterscheidet sich durch verschiedenes Lichtbrechungsvermögen von der ersteren, was wahrscheinlich mit der verschieden dichten Lagerung der einzelnen Teilchen von Zellstoff und Lignin zusammenhängt. Häufig erkennt man auch eine Spiralstreifung dieser Wandung. Manchmal hebt sich eine dritte Wand deutlicher ab, die dann noch etwas stärker verholzt ist als die zweite und sich durch ein ähnliches Lichtbrechungsvermögen auszeichnet wie die erste.

Das Zugholz besitzt immer drei deutlich voneinander unterschiedene Wände, von denen die erste schmale Mittellamelle dieselbe Ausbildung zeigt wie die des Druckholzes. Die zweite Membran, die immer viel dünner als die des Druckholzes angelegt wird, zeigt mitunter ebenfalls Verholzung; diese ist bald stärker, bald schwächer. Den Hauptteil aber an der Zellwand bildet die dritte Membran. Sie ist manchmal breiter als die zweite Membran und erfüllt mitunter das ganze Innere der Zelle. Dagegen ist diese dritte Wandung immer unverholzt.

Zug- und Druckholzfasern stellen nun aber keineswegs zwei scharf gegeneinander abgegrenzte Grundformen dar. Sie können eher als die äußern Endglieder einer Entwicklungsreihe aufgefaßt werden, die häufig durch eine ganze Reihe von Übergängen miteinander verbunden sind. Mitunter gelingt es sogar, auf einem Bild eine ganze Entwicklungsreihe von Zug- und Druckholz zu bekommen; Abb. XIII, Tafel 18 veranschaulicht ein solches Bild, das etwas schematisiert eine radiale Reihe von Fasern innerhalb eines Jahresringes aus dem Oberseitenholz von Castanea sativa zeigt.

Zu Beginn des Jahres bildete sich deutliches Zugholz mit zweiter und dritter Wandung, von denen die erstere nach der Behandlung mit Chlorzinkjod schmal und unbedeutend gegenüber der dritten erschien, die nur einen kleinen Spalt im Innern der Zelle frei ließ. Weiterhin wurde aber das freie Lumen der Faser größer und größer, die Dicke der dritten Membran nahm entsprechend ab, während die zweite an Wandstärke zunahm und zugleich mehr und mehr Verholzung aufwies. Am Ende des Jahresringes war schließlich die dritte Wandung ganz verschwunden, während die zweite nun die Breite der Druckholzfaser erreichte und stark verholzt war, so daß auf diese Weise am Ende des Jahres tatsächlich nur noch Druckholzfasern entstanden.

Ein Übergang in der geschilderten Weise läßt sich häufig beobachten, ohne jedoch regelmäßig zu sein. In anderen Fällen treten die Zugholzfasern nesterweise im Druckholz eingelagert auf, ohne daß an der Peripherie immer Übergangsformen zu Druckholz zu beobachten sind.

Das Zugholz besitzt regelmäßig die Form einer Sichel, deren breiteste Stelle sich mehr oder weniger in die Richtung der Schwere stellt. Mitunter war zu sehen, daß die Zugholzsichel in den einzelnen Jahresringen eine verschiedene Lage einnahm. Es ist anzunehmen, daß in diesen Fällen die Orientierung des Zweiges von Jahr zu Jahr eine andere gewesen war. Druckholz kann dagegen auf dem ganzen Querschnitt auftreten. Neben der Unterseite nimmt es den größten Teil der Flanken ein; nach

der Oberseite zu wird es durch die Zugholzsichel eingekeilt. Auf Grund dieser Verteilung darf man vielleicht annehmen, daß das Druckholz die eigentliche Grundstruktur des Holzkörpers darstellt, übrigens im Gegensatz zu den Koniferen[1]). Meist wird Zugholz zu Beginn der Vegetation gebildet, dies mag darin begründet sein, daß mit der neu einsetzenden Belaubung die mechanischen Verhältnisse verändert werden. Der Holzkörper paßt sich nun der neuen Lagerung der Achsenorgane und der Belastung im Verlaufe des Dickenwachstums an und bildet zu diesem Zwecke Zugholz. Nach einiger Zeit aber sind die mechanischen Bedürfnisse befriedigt, und der Zweig oder Ast spart nun an plastischem Material und bildet nur noch das gewöhnliche Druckholz. Abwegiges Verhalten in dieser Hinsicht wurde häufig bei solchen Trieben beobachtet, die sich auch nach der ersten Wachstumsperiode noch weiter entwickeln (Johannistriebe, Adventivsprosse u. dgl.). Hier trat erst mit zunehmendem Alter Zugholzbildung auf. Die Erklärung für dieses Verhalten aber bietet ja keinen Widerspruch zu dem gewöhnlicher Zweige und Äste. Bei diesen ist die vegetative Entfaltung im wesentlichen mit dem ersten Frühjahrstrieb abgeschlossen, bei jenen verschieben und verstärken sich die mechanischen Anforderungen auch noch im Weiterverlauf der Vegetation. Vorausbemerkt sei an dieser Stelle, daß sich auch krautige Pflanzen meist so wie Spättriebe verhalten, und der Grund mag auch hier in den erhöhten mechanischen Anforderungen mit zunehmendem Wachstum zu suchen sein.

Im folgenden sei nun das Vorkommen der vorstehend beschriebenen Holzunterschiede abgehandelt.

Querciflorae. Von *Metzger* sind Fagus und Alnus, von *Jaccard* Quercus, Fagus, Betula und Alnus untersucht worden. Diese Gattungen wurden von mir nicht weiter berücksichtigt. Die Resultate der Forscher fanden aber ihre Bestätigung bei den hierhergehörigen Formen, die ich näher prüfte: Carpinus betulus, Corylus avellana, C. rostrata, Castanea sativa (Tafel 18, Abb. XIII). Die Salicaceae, Populus- und Salix-Arten, ohne Rücksicht auf ihren strauch- oder baumartigen Charakter, schließen sich am besten hier an.

Charakteristisch für diese Gruppe ist die Anordnung der Fasern in radialen Reihen sowohl auf der Ober- wie auf der Unterseite und die Bildung von vielen Zwischenformen von Zug- und Druckholz auf der Zugholzseite.

Urticiflorae. Von den untersuchten Arten nenne ich: Celtis occidentalis, Ulmus campestris, Morus alba, Broussonetia papyrifera, Casuarina torulosa.

Diese Gruppe zeichnet sich durch folgende Besonderheiten aus: Interessant ist das Auftreten von Druckholzfasern mit verholzter schmaler Tertiärmembran und schwächer verholzter sekundärer neben solchen, die eine stark verholzte schmale sekundäre und unverholzte breite tertiäre Wandung besitzen. Die Sekundärmembran der Zugholzfasern erweist sich immer als verholzt, ihre Breite ist jedoch im Vergleich zu der der Druckfasern gering: sie beträgt zusammen mit der Mittellamelle bei ausgeprägten Zugholzfasern 1—2 Fünftel, bei Übergangsformen die Hälfte der Sekundärwandung der Druckholzfasern. (Tafel 17, Abb. VII—IX und Tafel 19, Abb. XVII und XVIII).

Die Zugholzfasern sind durchschnittlich etwas größer als die des Druckholzes. Eine radiäre Anordnung der Holzelemente ist weder beim Zugholz noch beim Druckholz ausgeprägt. Dies mag ein Grund dafür sein, daß das Zugholz meist nesterweise in Druckholz eingelagert auftritt. (Tafel 19, Abb. XVI.) Kontinuierliche Übergangsreihen von Zug- in Druckholz treten nicht in die Erscheinung.

---

[1]) Hier liegen die Verhältnisse eher umgekehrt. Rot- (Druck-) holz tritt hier in Form einer eingekeilten Sichel auf der Unterseite auf, während das übrige Holz und damit dessen überwiegender Teil (d. h. also Oberseite und die Flanken) aus Weiß- (Zug-) holz besteht.

Rosiflorae. Hier zeichneten sich die untersuchten Amygdalaceae, Persica vulgaris, Amygdalus nana und Prunus padus, durch den Besitz von Zug- und Druckholz aus. Neben den Zugholzfasern erweisen sich auch die Druckholzfasern als stark verdickt und besitzen ebenfalls nur ein kleines Lumen. Eine Trennungslinie zwischen zweiter und dritter Membran der Zugfasern ist nicht zu erkennen.

Leguminosae. Untersucht wurden von Mimosaceae Acacia melanoxylon, von Caesalpiniaceae Gleditschia triacantha, Gymnocladus dioeca, von Papilionaceae Cladrastis lutea, Sophora japonica, Robinia pseudacacia, Coronilla emerus.

Die Gruppe der Leguminosen ist wieder durch Übergänge von Zug- und Druckholz charakterisiert. Die Zahl der Feinheiten ist dadurch erhöht, daß auch Zugholzfasern auf der Unterseite auftreten können; hier zeichnen sie sich aber gegenüber den oberseitigen durch schwache Verholzung der Membranen namentlich der zweiten aus. Ähnlich wie bei den Urticifloren tritt auch bei den Leguminosen das Zugholz häufig nesterweise auf. Aber der Übergang von beiden Holzsorten erfolgt nicht wie bei den ersteren ziemlich unvermittelt, sondern wird durch sehr zahlreiche Zwischenformen gebildet.

Polycarpicae. Von Vertretern dieser vielgestaltigen Gruppe wurde Zug- und Druckholz in der beschriebenen Form bei Calycanthus floridus und Berberis vulgaris gefunden.

Das Zugholz weist mitunter als Besonderheit das Auftreten einer inneren schwach verholzten Lamelle auf. Die zweite Membran von Calycanthus ist deutlich spiral gestreift. (Tafel 17, Abb. III u. IV.)

Aesculinae. Zug- und Druckholz scheint in dieser Gruppe wieder sehr verbreitet zu sein. Untersucht wurden Rhus glabra, Acer pseudoplatanus, A. campestre, Aesculus hippocastanum, A. Pawia lutea, Koelreuteria paniculata.

Rhamnus frangula schließt sich am besten hier an.

Weitere Vertreter aus verschiedenen Gruppen sind Tamarix gallica, Ptelea trifoliata, von den Sympetalen Diospyrus lotus.

3. Dem Dikotylentypus ähnliche Formen der Unterschiede von Zug- und Druckholz.

Die im folgenden mitgeteilten Unterschiede entsprechen in ihrem anatomischen Charakter nicht vollständig dem »typischen« Zug- und Druckholz. Namentlich sind beide Holzformen lediglich durch die Verholzung verschieden, während die Dicke der Wandung beider gleich ist. Wahrscheinlich haben wir hier Neuerwerbungen der betreffenden Arten vor uns, die also verwandtschaftlich nichts mit den typischen Unterschieden zu tun haben. Ebensowenig haben aber auch die folgenden einzelnen Vertreter etwas miteinander zu tun.

Fraxinus. Fraxinus wurde bereits von *Metzger* und *Jaccard* untersucht. Sie geben für die Art der Ausbildung der Holzunterschiede keine Besonderheiten gegenüber dem Dikotylentypus an. Ich untersuchte Fraxinus excelsior, Fr. americana und Fr. ornus.

Die äußere Figur, Größe, Breite der Membranen und Weite des Lumens der mechanischen Zellen sind auf allen Seiten gleich. Unterschiede zeigen sich nur in der Verholzung der Sekundärmembran. Diese ist auf der Unterseite stark verholzt, auf der Oberseite unverholzt; sie färbt sich hier mit Chlorzinkjod lila. Eine Tertiärmembran konnte ich nicht feststellen. Das Lumen der Elemente war oben und unten relativ weit.

Halesia. Einen dem Koniferenholz ähnlichen Aufbau besitzt Halesia diptera.

Das Druckholz zeigt folgende Ausbildung: starke Verholzung der ersten und zweiten Membran, die letztere ist spiral gestreift.

Das Zugholz besitzt eine unverholzte zweite Membran, die sich mit Chlorzinkjod rot färbt und eine wieder verholzte dritte, die schmal bleibt und die gleiche Lichtbrechung wie die Mittellamelle aufweist. Häufig ist sie eingefaltet.

Zug- und Druckholz ist hinsichtlich der Wandungsdicke nicht voneinander verschieden; die Lumina der Fasern sind bei beiden Formen gleich groß. Die Ähnlichkeit mit dem Rot- und Weißholz der Koniferen ist auffällig; freilich kann es sich hier nur um eine analoge Ausbildung handeln. Es fehlt der äußerlich sichtbare Unterschied der Farbe, andererseits ist auch wieder der Unterschied im Verholzungsgrade nach der Reaktion mit Chlorzinkjod viel größer als bei den Tracheiden der Koniferen. (Tafel 17, Abb. I u. II.)

Platanus. In mancher Hinsicht ähnlich dem vorhergehenden verhält sich auch das Holz von Platanus. Aber hier sind keine besonders großen Unterschiede vorhanden. Die Reaktion mit Chlorzinkjod ergibt nur eine etwas schwächere Verholzung der Sekundärmembran des Oberseitenholzes, wo auch mitunter eine stark verholzte schmale Tertiärmembran auftritt.

In bezug auf die Wandstärke sind ebenfalls keine Unterschiede auffindbar, die Lumina der Zellen sind verhältnismäßig klein.

Die Lagerung der Holzelemente weist einige Unterschiede auf. Im Druckholz ist der Zellverband lockerer, es treten gelegentlich Interzellularen auf. Die Elemente des Zugholzes schließen dagegen eng aneinander.

4. Tilia.

Die Querschnitte lassen deutlich ein verschiedenes Holz der Ober- und Unterseite erkennen, ohne daß ein Anklang an die bisher besprochenen Unterschiede vorhanden wäre.

Der Unterschied beruht hauptsächlich auf der Breite der Sekundärmembranen der mechanischen Zellen, aber auch der Grad der Verholzung ist verschieden.

Die mechanischen Elemente der Oberseite sind viel dünnwandiger als die der Unterseite, die Wände sind im allgemeinen nur halb so dick wie unten, dagegen sind die Zellen selbst größer und haben ein entsprechend weiteres Lumen. Ihre Gestalt ist polyedrisch, häufig langgestreckt, auf der Unterseite rechteckig. Die Unterseite zeigt noch radiäre Anordnung der Zellen, auf der Oberseite ist diese verwischt.

Die Elemente der Unterseite zeigen starke Verholzung der beiden Membranen, auf der Oberseite ist nur die Primärmembran stark verholzt. Die Verholzung läßt sich am schönsten an Schnitten zeigen, die man mit Safranin-Gentianaviolett gefärbt hat. Die stark verholzte Unterseite färbt sich rot, die Oberseite violett. (Tafel 19, Abb. XIX u. XX.) Als zu dieser Gruppe gehörig betrachte ich die untersuchten Tilia spec. Tilia platyphylla, T. cordata, T. tomentosa, ferner Daphne mezerum und Liriodendron tulipifera. (Tafel 18, Abb. XIV u. XV.)

Jaccard erwähnt Liriodendron und Tilia als die einzigen Laubbäume, die eine Ausbildung von Zug- und Druckholz vermissen, überhaupt keine Unterschiede erkennen lassen. Dagegen fand ich das oben mitgeteilte Resultat. Nicht die »typischen« Unterschiede von Zug- und Druckholz treten auf, aber es zeigt sich doch, daß Ober- und Unterseite deutlich voneinander verschieden sind.

5. Die Holzgewächse ohne Zug- und Druckholz.

Im folgenden seien eine Anzahl von Bäume und Sträucher zusammengefaßt, die keinen Unterschied von Zug- und Druckholz ausbilden. Den bisher betrachteten Formen gegenüber aber charakterisieren sie sich durch Ausbildung von breiten verholzten Membranen innerhalb der mechanischen Elemente, so daß nur noch ein kleines freies Lumen bestehen bleibt. Den Hauptanteil an der Verdickung nimmt die Sekundärmembran. Sie zeichnet sich gegenüber der Primärmembran und Tertiär-

membran durch verschiedenes Lichtbrechungsvermögen aus. Die letztere ist schmal und nicht immer deutlich festzustellen.

Die einzelnen Vertreter, die kein Zug- und Druckholz bilden, Bäume oder Sträucher, sind folgende:

Namentlich die Familie der Pomaceae entbehrt der Holzunterschiede. Untersucht wurden: Pirus communis, P. malus, Crataegus macracantha, C. orientalis, C. pyrifolia, Cotoneaster horizontalis. Weitere hierher gehörige Vertreter sind: Potentilla fruticosa, Hydrangea arborescens, Ribes sanguinea, R. grossularia. Ferner schließen sich an: Evonymus europaeus, Hippophaë rhamnoides, Cornus mas, Rhododendron campanulatum, Citrus trifoliata, Ruta graveolens.

Von andern Holzgewächsen, die ebenfalls kein Zug- und Druckholz bilden, seien noch genannt: Forsythia spec., Syringa vulgaris, Jasminum spec., Symphoricarpus racemosa, Sambucus nigra. Die Zwerg- und Halbsträucher Helianthemum vulgare, Iberis Garrexiana, Cheiranthus Cheirii, Vaccinium myrtillus schließen sich hier am besten an.

C. Zug- und Druckholz bei aufrechten Achsenorganen.

Auch bei aufrechten Ästen und Stämmen treten Holzunterschiede auf, aber Zug- und Druckholz sind hier entweder regellos verteilt, oder es kommt häufig vor, daß auf dem ganzen Jahresringe zu Beginn der Vegetation Zugholz, später nur noch Druckholz gebildet wird. Folgende Beispiele seien erwähnt:

Von drei beliebig herausgegriffenen senkrechten Ästen von Taxus baccata besaß einer auf dem letzten Jahresring nur Weißholz, einer überwiegend Rotholz, der dritte bildete im Verlauf jedes Jahresrings anfangs Weißholz, später Rotholz. Größeres Material lieferte ein Posten junger Fichtenstämme (Weihnachtsbäume), etwa 50 an der Zahl. In weitaus den meisten Fällen bildete sich hier, wie man mit bloßem Auge feststellen konnte, Jahr für Jahr zu Beginn Weißholz, gegen Ende nur noch Rotholz aus, freilich ersteres in weitaus überwiegender Menge. Es scheint danach, daß diese Art der Verteilung von Zug- und Druckholz bei senkrechten Achsenorganen der Koniferen die normale ist.

Die dikotylen Holzgewächse, die typisches Zug- und Druckholz bilden, zeigen häufig eine ähnliche Verteilung. Nur ist es nicht immer notwendig der Fall, daß Zug- und Druckholz im Verlaufe des Jahres nur einmal abwechseln, mitunter werden auch solche Querschnitte gefunden, in denen konzentrische Zug- und Druckholzringe innerhalb eines Jahres mehrmals gebildet werden. Dabei ist meist das Druckholz in größerer Menge vorhanden, und häufig wird überhaupt nur Druckholz gebildet. Namentlich in vollständig zentrisch gebauten senkrechten Achsenorganen ist ausschließliche Druckholzbildung häufiger zu beobachten. Solche Bilder ergaben Schnitte durch aufrechte Sprosse von Corylus spec., Alnus spec., sowie senkrecht herabhängende Zweige von Salix babylonica. Eine Erklärung für dieses verschiedene Verhalten senkrechter Achsen dürfte nicht schwer sein. Je nach dem Standort z. B. wird ein aufrechter Sproß in verschiedenem Grade mechanischen Kräften unterworfen. Steht er in exponierter Lage, so wird er von jedem Luftzug hin und her bewegt, steht er allseitig geschützt, so greifen mechanische Kräfte nur selten an. *Jaccard* hat Versuche gemacht, bei denen er hintereinander Krümmungen in derselben Richtung auslöste, sie aber alsbald wieder rückgängig machte und so fort. Er stellte fest, daß sich die Krümmungen schließlich addieren und Zug- und Druckholz alsdann in gleicher Verteilung gebildet wird wie bei dauernder Krümmung. Ähnliche Krümmungsversuche werden auch von der Natur vorgenommen; der Wind kann einen Zweig nach bestimmter Richtung längere oder kürzere Zeit einbiegen, und diese Krümmungen können sich über so lange Zeit erstrecken, daß es zur Differen-

zierung von Zug- und Druckholz kommt. Eine Bestätigung für diese Annahme erblicke ich darin, daß bei aufrechten Zweigen der Fall garnicht selten ist, daß man wohl einen Ring von Zugholz innerhalb eines Jahrrings vorfindet, aber der Ring ist nicht geschlossen, sondern es lagern sich Zugholzringstücke aneinander, die in radialer Richtung etwas verschoben sind.

An anderer Stelle[1]) ist angenommen worden, daß Druckholz bei den Dikotylen im Gegensatz zu den Koniferen die eigentliche Grundform der Holzausbildung darstellt. Es ist daher nicht verwunderlich, daß solche aufrechte Sprosse, die während der Hauptwachstumsperiode nicht mechanisch beansprucht werden, vielleicht weil sie geschützt stehen, auch nur gewöhnliches Holz, d. h. Druckholz besitzen.

D. Das Verhalten des Bastes der Rinde.

Hier sei einiges über das Auftreten von zwei verschiedenen Sklerenchymfasersorten innerhalb der Rinde mitgeteilt. Es kommt hier zu einer Ausbildung eines dem Druckholz in Lage und Verholzung analogen »Druckbastes« und eines entsprechenden »Zugbastes«.

Dieser Unterschied der Bastfasern ist am deutlichsten innerhalb der untersuchten Leguminosen vorhanden, also bei Acacia melanoxylon, Gleditschia triacantha, Cladrastis lutea, Gymnocladus dioeca, Sophora japonica; für Cladrastis lutea sei er näher mitgeteilt. Der Druckbast hat größere Zellen mit verholzter zweiter Membran und kleinem Lumen. Die Fasern des Zugbastes sind kleiner, besitzen kein Lumen und haben neben der stark verholzten Primärmembran eine zweite und dritte unverholzte Wandung. Mitunter ist jedoch auch die schmale Sekundärmembran des letzteren schwach verholzt. Mit Chlorzinkjod färbt sich der Druckbast gelb, der unverholzte Bast rot. (Tafel 17, Abb. V und VI.)

Aus dem Mitgeteilten ergibt sich, daß eine weitgehende Analogie im Verhalten der Rindenbastfasern und Holzfasern besteht. Aber auch die Anordnung innerhalb des Querschnitts ist die gleiche. Die Zugbastfasern sind auf der Oberseite, die Druckbastfasern auf der Unterseite vorhanden. Ich nehme an, daß ihr Auftreten auch auf die gleichen Ursachen zurückzuführen ist wie das der Fasern des Holzes.

Neben den genannten Leguminosen fand ich verschiedenen Bast noch bei Salix babylonica und Tamarix gallica.

III. Untersuchungen an Kräutern.

Untersuchungen über das Auftreten von anatomischen Unterschieden des Holzes auf der Oberseite und Unterseite bei krautigen Pflanzen wurden meines Wissens nicht gemacht. *Jaccard* hat nach seiner Angabe keine Unterschiede gefunden.

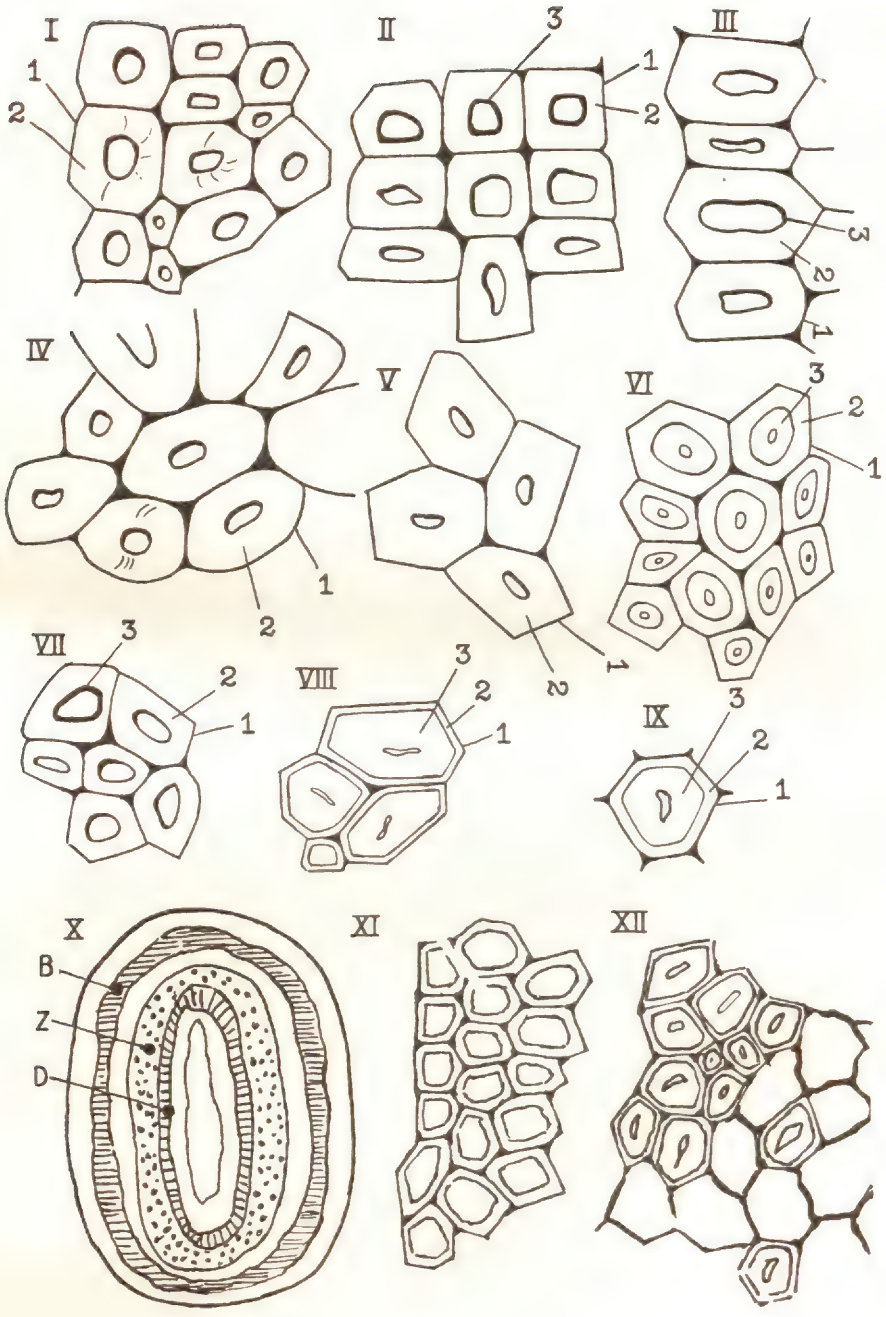
A. Krümmungsversuche.

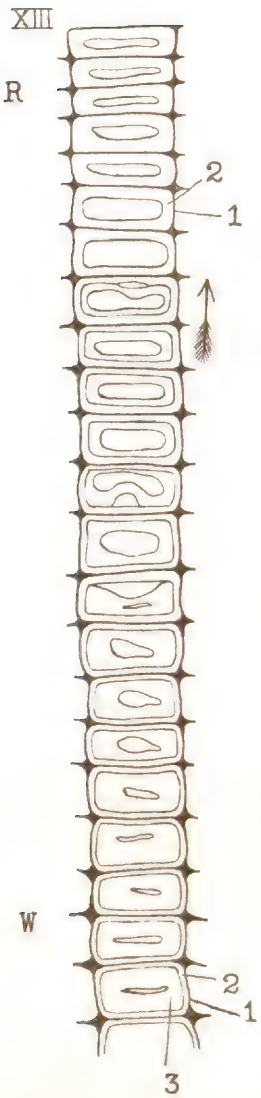
Gekrümmt wurden aufrechte Stengel von Dianthus caryophyllus, Euphorbia Gerardiana, Linum perenne und Sedum maximum, ferner Ausläufer von Fragaria grandiflora und Lysimachia vulgaris.

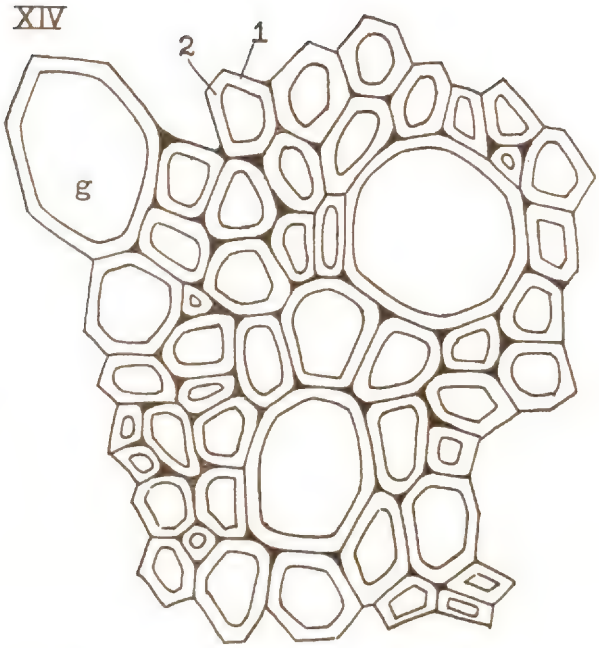
Die Krümmung wurde auch hier durch eine einfache Fadenschlinge bewerkstelligt; das stärkst gespannte Stück wurde jedesmal geschnitten.

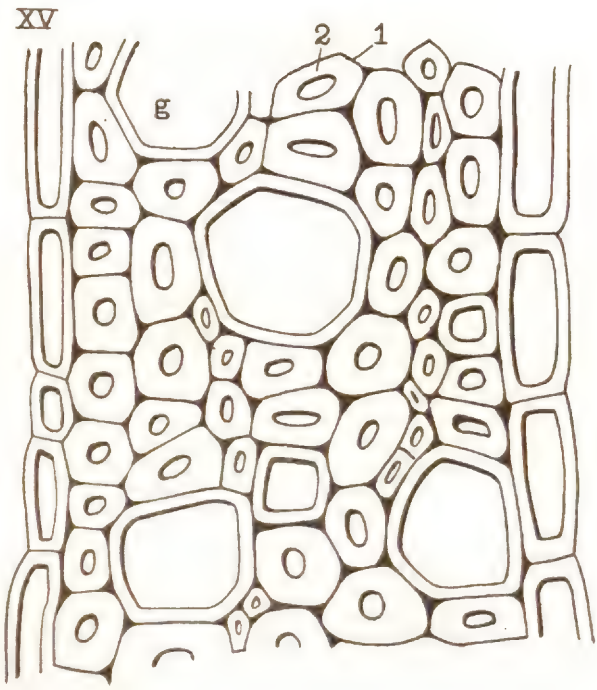
Deutliche Unterschiede des Holzes lassen Euphorbia Gerardiana und Linum perenne erkennen. Die auftretenden Unterschiede des anatomischen Baues sind hier die gleichen, wie wir sie bei der Mehrzahl der dikotylen Bäume und Sträucher gefunden haben und die wir darum die »typischen« nannten. Be-

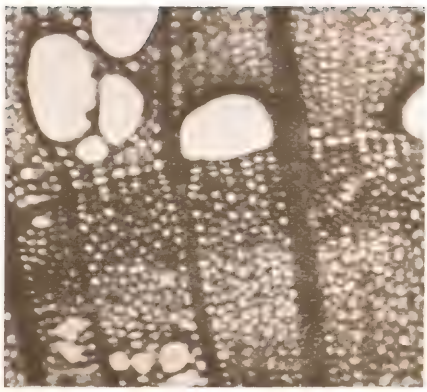
[1]) Vgl. S. 92 Fußnote.


I
1
2
II
3
1
2
III
3
2
1
IV
1
2
V
1
2
VI
3
2
1
VII
3
2
1
VIII
3
2
1
IX
3
2
1
X
B
Z
D
XI
XII


XIII
R
2
1
W
2
1
3

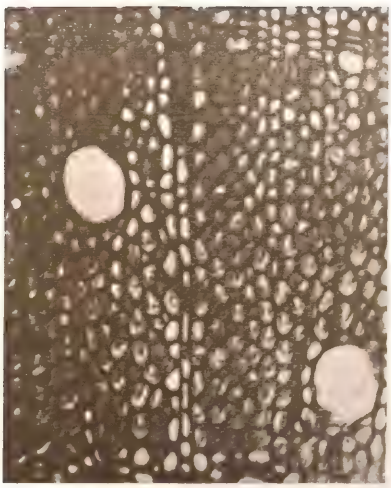

XIV
2
1
g

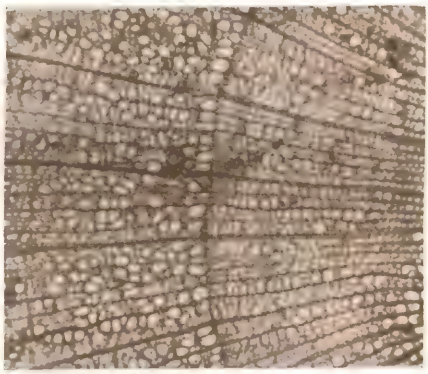

XV
2
1
g



XVI

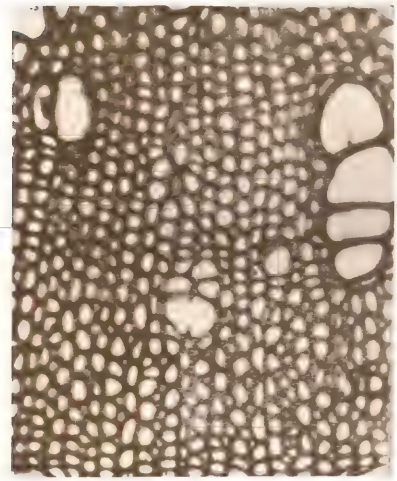
XVII

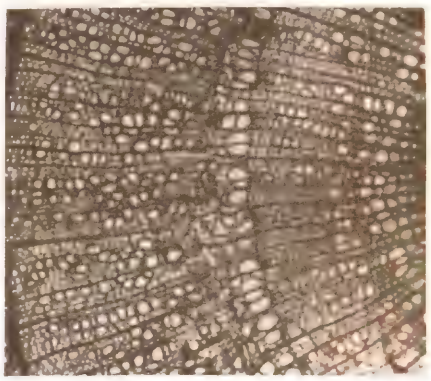




XIX

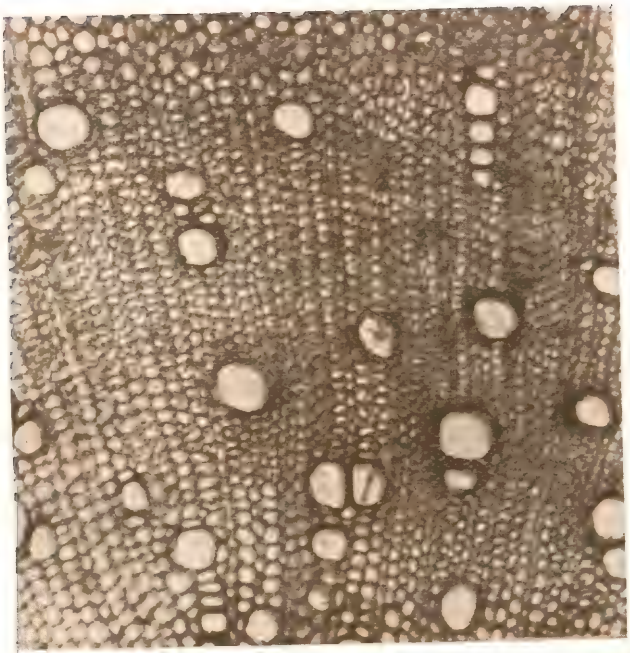
XVIII



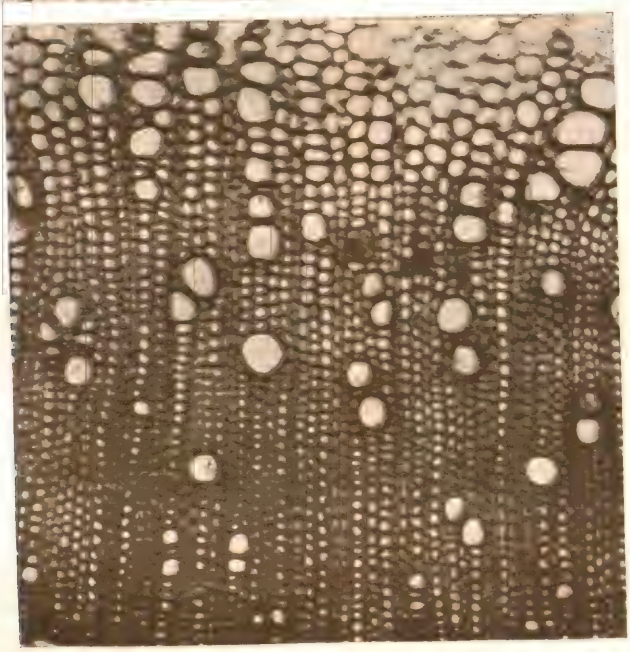


XX

XXI



XXII



handelt man die Querschnitte der gekrümmten Stengelstücke mit Chlorzinkjod, so färben sich die Zugholzfasern rot und heben sich bei schwacher Vergrößerung sehr deutlich von den verholzten Druckfasern ab, die sich intensiv gelb färben.

Keine Unterschiede der Verholzung zeigten Dianthus caryophyllus und Sedum maximum. Hier waren die mechanischen Elemente in Gestalt und Größe völlig gleich, auch die Verholzung ihrer Membranen stimmte überein.

Ebenso verliefen die Krümmungsversuche mit Fragaria grandiflora und Lysimachia vulgaris resultatlos. Krümmungen wurden an belichteten Sprossen sowohl als auch an unbelichteten vorgenommen. Sie zeigten aber keinerlei Einfluß auf das Querschnittbild weder im Sinne einer bestimmten Exzentrizität noch in einer verschiedenen Ausbildung des Holzes selbst. Auch in der Verholzung der Membranen ließen sich keine Unterschiede bemerken.

Es scheint, daß in allen diesen Fällen, wo wir von Unterschieden nichts sehen, die Pflanze den mechanischen Kräften noch einfach durch verschiedenes Längenwachstum Widerstand zu leisten vermag. In vielen Fällen, wie gerade bei Stolonen, genügen wohl auch schon Gewebespannungen, um ein Gleichgewicht des Organs zu ermöglichen.

B. Systematische Untersuchungen über die Verbreitung des Zug- und Druckholzes bei Kräutern.

Die hier folgende Zusammenstellung faßt einmal die Species zusammen, die deutliche Unterschiede des Holzes erkennen lassen, ferner jene, bei denen solche nicht vorhanden sind. Wenn Unterschiede vorkommen, so sind sie wohl an das Vorhandensein eines geschlossenen Holzringes gebunden; treten die Gefäßbündel getrennt auf, so sind keine Unterschiede vorhanden. Es wurden ungefähr 50 beliebig aus dem System herausgegriffene Arten untersucht. Da nicht überall horizontale Seitenzweige vorhanden oder nur gegenüber dem Hauptstengel schwach ausgebildet sind, so legte ich Wert auf geneigt aus dem Boden kommende Sprosse und stellte besonders von den basalen Teilen Querschnitte her. An der Stelle, wo der Stengel aus der Erde kommt, greifen mechanische Kräfte besonders stark an. Hier ist bei kleinen Pflanzen der Angelpunkt jeder Bewegung, die etwa durch den Wind hervorgerufen wird, und darum sind eben von jener Stelle Unterschiede am ersten zu erwarten.

1. Allgemeiner Typus der Dikotylen.

Die Verschiedenheit der Membranverdickung und Verholzung, die wir mit diesem Namen bezeichneten, wie wir sie bei vielen Bäumen und Sträuchern gefunden haben, findet sich auch bei zahlreichen Kräutern. In allen Fällen war ein Holzring vorhanden. Die hierher gehörigen Species sind: Cannabis sativa, und Urtica dioeca von den Urticifloren. (Tafel 20, Abb. XXI und XXII.)

Von den Leguminosen besitzen alle untersuchten Kräuter typisches Druck- und Zugholz in derselben vielleicht am höchsten entwickelten Form mit den zahlreichen Übergängen wie die hierhergehörigen Bäume. Es wurden untersucht: Mimosa pudica, Medicago sativa, Lathyrus niger und Ononis spinosa.

Außerdem fand ich noch typisches Druck- und Zugholz bei Hypericum perforatum und H. hirsutum, Euphorbia palustris und E. Gerardiana, Linum perenne, Oenothera grandiflora, Epilobium Dodonaei und E. hirsutum.

Gleichsam als Anmerkung möchte ich hier noch einen Fall besprechen, bei dem es sich nicht um horizontale oder geneigte, sondern um aufrechte windende Sprosse handelt, der jedoch einiges kausales Interesse beanspruchen dürfte und darum hier genannt sei: Humulus lupulus. (Tafel 17, Abb. X—XII.)

Die windenden Stengel des Hopfens zeigen eine bilaterale Ausbildung, Holz und Rinde sind an zwei Seiten gleichmäßig gefördert. Bei der starken Torsion der Stengel verändern die geförderten Stellen fortgesetzt ihre Lage zur Stütze. Das Holz besitzt einen inneren Ring mit verholzten mechanischen Zellen und kleinen Gefäßen und einen äußeren bedeutend breiteren Ring, der neben vielen großen Gefäßen nur Fasern mit Zugholzcharakter zeigt. Diese besitzen eine schmale verholzte sekundäre und eine unverholzte tertiäre Wandung, die das ganze Lumen erfüllt. Mit Chlorzinkjod färbt die letztere sich rot, zeigt also die dieselben Verhältnisse, wie wir sie bereits von den Zugholzfasern des allgemeinen Dikotylentypus her kennen. Die Zugholzfasern sind eingelagert zwischen unverholzte Zellen mit schwachen eingedrückten Membranen, die die Verbinduug mit großen verholzten Gefäßen herstellen.

Auch der Bast der Rinde zeichnet sich durch zahlreiche eingelagerte Zugbastfasern aus.

Es ist kein Zweifel, daß die mit zunehmendem Alter der Sprosse stärker werdende Torsion Längsspannungen hervorruft, die wieder für die Entstehung von unverholzten Zugholzfasern von Bedeutung sind, und zwar entstehen ja durch Torsion nur Zugspannungen. *Jaccard* hat auf eine Bemerkung *Metzgers* hin, die Dikotylen möchten phylogenetisch von Windepflanzen herstammen, einige Versuche gemacht, indem er Äste drehte. Erfolge konnte er aber nicht nachweisen, da die Gewebe infolge der Behandlung zerrissen.

2. Typus Tilia.

Dieselbe Ausbildung des Holzes wie Tilia zeigen auch die Malvaceae Althaea rosea, Malva silvestris und Hibiscus spec. Die geneigten Stengel besitzen sowohl epitrophe Rinde wie epitrophen Holzkörper, auch zeigen Ober- und Unterseite die gleichen Unterschiede in bezug auf die mechanischen Elemente.

3. Kräuter ohne Zug- und Druckholz.

Ich will hier nur noch kurz eine Zusammenstellung der Species geben, bei denen ich keine Unterschiede der mechanischen Zellen auf Ober- und Unterseite fand, ohne auf deren Anatomie selbst näher einzugehen. Es ergibt sich eine Trennung in Pflanzen mit geschlossenem Holzring und solche mit getrennten Gefäßbündeln. Ein geschlossener Holzring ist vorhanden bei: Saponaria officinalis, Dianthus fragrans, Dianthus caryophyllus, Silene viridiflora, Crambe cordifolia, Dictamnus alba, Zygophyllum Fabago, Tribulus terrestris, Sedum maximum, Lysimachia vulgaris, Incarvillea compacta, Atropa belladonna, Solanum tuberosum, Gentiana septemfida, Veronica latifolia, Mentha piperita und Fragaria grandiflora.

Die untersuchten krautigen Pflanzen mit isolierten Gefäßbündeln sind: Amaranthus esculentus, Anemone narcissiflora, Geranium pratense, Sanguisorba minor, Delphinium formosum, Delphinium grandiflorum, Bocconia cordata, Polygonum sachalinense, P. orientale und Impatiens balsamina.

Die mechanischen Zellen zeigen im allgemeinen geringere Verholzung der Membranen, als dieselben Elemente bei Sträuchern oder Bäumen. Bei geringer Verholzung aber sind die Wände elastischer als bei stärkerer. Es scheint, daß die krautigen Gewächse bereits durch Gewebespannung genügende Stabilität erreichen, so daß die mechanischen Zellen im wesentlichen Zugfasern sind.

IV. Über die Beziehungen zwischen zentrischer bezw. exzentrischer Ausbildung des Holzkörpers und Zug- und Druckholzbildung.

Horizontale oder geneigte Äste der Koniferen besitzen nach den Untersuchungen von *Kny*, *Wiesner* und anderen hypotrophe Ausbildung des Holzkörpers. Auch die von mir untersuchten Zwelge von Ginkgo biloba waren hypotroph. Man müßte demnach annehmen, daß sie auf Druckfestigkeit konstruiert sind, d. h., daß die Pflanze den Spannungen, die infolge der Schwerkraft entstehen, hauptsächlich durch Ausbildung von Druckelementen auf der Unterseite zu begegnen sucht. Wir wissen, daß die Rotholztracheïden starke Verholzung aufweisen und somit von ihrer Dehnbarkeit eingebüßt haben; die Spiralstreifung, d. h. die Zerlegung der Sekundärmembran in zahlreiche Schraubenbänder, läßt auf eine sprungfederartige Wirkung schließen. Die Weißholzfasern müßten elastischer sein, da ihre Verholzung gering ist. Sie müßten den Zugspannungen gegenüber Widerstand bieten. Die stark verholzte dritte Membran könnte wegen ihrer größeren Stabilität bei der zuggespannten Tracheïde auf die Sekundärmembran drücken und damit den Gegendruck dieser Membran erhöhen; dennoch glaube ich nicht an eine große Bedeutung dieser verholzten Innenlamelle. Auf sie wurde von den Autoren immer besonders hingewiesen, aber über ihren mutmaßlichen Zweck selbst verlautet nichts. Solche verholzten Tertiärmembranen fand ich bei den Dikotylen aber auch beim Druckholz. Häufig trat sie dort in Erscheinung, wo eigentliche Unterschiede des Holzes nicht vorhanden waren, z. B. bei Pirus. Den wesentlichen Unterschied zwischen Zug- und Druckholz erblicke ich nur in der verschiedenen Verholzung selbst.

Wir setzen bei diesen Betrachtungen stillschweigend voraus, daß die Holzunterschiede auch irgend einen Vorteil für die Pflanze bieten; in der Tat könnten wir ihre allgemeine Verbreitung nicht verstehen, sollten sie nicht eine mechanische Bedeutung haben. Daß die Weißholztracheïden tatsächlich zugfester sind als die Rotholztracheïden, und diese umgekehrt druckfester gebaut sind, wurde durch die Untersuchungen *Sonntags*[1]) dargetan. In der Arbeit *Jaccards* finde ich eine Notiz, in der das Gegenteil behauptet wird, jedoch ohne Angabe der Literatur. Derartige Ergebnisse sind mir nicht bekannt geworden.

Die Mehrzahl der untersuchten Bäume und Sträucher der Dikotylen zeigt, wie bereits *Wiesner* für zahlreiche Holzgewächse festgestellt hat, epitrophen Charakter der jungen horizontalen Äste. Mit zunehmendem Alter werden sie jedoch hypotroph. Wie bereits erwähnt, beruht die Exzentrizität auf einer Mehrbildung von Zellen, nur in einigen Fällen sind die Zellen der Oberseite bei Epitrophie auch größer oder diese beruht überhaupt nur auf der Größe der Zellen.

Um den Ast im Gleichgewicht zu halten, ist es also nötig, daß die Pflanze sowohl mehr Material in die oberseitigen Zugholzfasern steckt, indem sie die Zellwände stärker verdickt, als auch überhaupt eine größere Anzahl von Zellen benötigt, da sich ja der obere Teil des Holzringes stärker verdickt.

Diese Konstruktion auf Zug gibt dem jüngeren Zweig oder Ast eine größere Beweglichkeit, weil die unverholzten Zellen noch viel elastischer und dehnbarer sind als verholzte. Mit zunehmendem Alter aber scheint diese Art der Verteilung von Zug- und Druckelementen des Holzes nicht mehr den mechanischen Anforderungen zu genügen, die an die Tragfähigkeit und Stabilität eines großen Astes gestellt werden. Diese können wahrscheinlich nur durch vermehrte Bildung verholzter Druckfasern erreicht werden, und so kommt es früher oder später zur Förderung des unterseitigen Druckholzes und damit zur hypotrophen Umbildung des Holzkörpers.

Man könnte auch daran denken, daß ein größerer Ast nicht mehr der leichten Beweglichkeit eines Zweiges bedarf, und daß die Pflanze daher auf eine

[1]) *P. Sonntag*, Über die mechanischen Eigenschaften des Rot- und Weißholzes der Fichte und anderer Nadelhölzer. (Jahresber. für wissensch. Bot. 1904.)

Mehrbildung zu ihrem Aufbau größere Mengen an plastischem Material benötigender Zugholzfasern verzichten kann und das Druckholz der Unterseite fördert.

Hypotrophie junger Zweige und Äste tritt bei verhältnismäßig wenigen der von den Autoren untersuchten dikotylen Holzgewächse auf. Auffallenderweise fand ich sie häufig bei denen ausgebildet, die anatomische Unterschiede des Holzes auf Ober- und Unterseite vermissen lassen. Pirus malus und P. communis zeigen hypotrophe Ausbildung etwa vom dritten Jahresringe ab. Die ersten beiden Jahresringe sind allerdings meist epitroph ausgebildet. Bei Hippophaë rhamnoides waren alle untersuchten Schnitte hypotroph, ebenso bei Crataegus spec.

Hypotrophie beruht in diesen Fällen nur auf einer Mehrzahl von mechanischen Elementen auf der Unterseite.

Ausgesprochen radiärer Bau des Holzkörpers tritt bei Fraxinus auf. Hier sind sogar ältere horizontale Äste noch radiär gebaut. Hinsichtlich der anatomischen Struktur des Holzes sind Unterschiede der ober- und unterseitigen mechanischen Elemente vorhanden; diese besitzen jedoch nur verschieden verholzte Sekundärmembranen.

Die mechanische Konstruktion des Baumes bei Fraxinus scheint am vollkommensten: hier bleiben die Äste immer zentrisch gebaut, hier erleiden die Sekundärmembranen keine ungleichmäßige Verdickung, und dabei ist sie noch nicht einmal besonders breit: das Lumen der mechanischen Zellen ist groß. Und man weiß, daß sich das Eschenholz durch besondere Festigkeit auszeichnet, während z. B. Pappelholz, das besonders schönes, typisches Zug- und Druckholz besitzt, schwach und unbrauchbar ist.

Zentrischen Bau zeigten außerdem noch häufig Gymnocladus dioeca, Gleditschia macracantha, Sophora japonica und Robinia pseudacacia. Von der letzteren Species habe ich zahlreiche Äste untersucht; solche mit bedeutender Exzentrizität fand ich überhaupt nicht, die meisten erwiesen sich als radiär. Es handelt sich hier um Leguminosen, die die feinsten Unterschiede des Zug- und Druckholzes mit den zahlreichsten Übergangsformen besitzen. Es scheint, daß auch hier die vollkommenste Anpassung an die mechanischen Anforderungen innerhalb des Dikotylentypus erreicht worden ist.

V. Die Bedeutung der Form des Zug- und Druckholzes für die Phylogenie.

Aus dem Vorkommen von Zug- und Druckholz und dessen Verteilung lassen sich schließlich auch vielleicht gewisse phylogenetische Schlüsse ziehen.

Wir können annehmen, daß eine Pflanze nur dann zum Baume werden kann, wenn sie die Fähigkeit besitzt, in der Anatomie des Holzes den Ansprüchen von Zug und Druck bei der Ausbildung horizontaler und geneigter Äste zu genügen. Diesen Ansprüchen kann in verschiedener Weise genügt werden, und der entsprechende anatomische Bau kann als erblicher Familiencharakter betrachtet werden.

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß als verwandtschaftlich bedingter Charakter namentlich die Form der Holzunterschiede anzusehen ist, für die wir die Bezeichnung: »Allgemeiner Typus der Dikotylen« gewählt haben. Er tritt in der Hauptsache bei folgenden Gruppen auf: Querciflorae, Urticiflorae, Leguminosae, Aesculinae, und zwar in gleicher Weise bei Bäumen, Sträuchern und selbst krautigen Vertretern. Aber auch viele Familien aus anderen Ordnungen zeigen dieselbe Ausbildung des Zug- und Druckholzes. Erwähnt seien die Calycanthaceae und Berberidaceae von den Polycarpicae, wo wir bei den Magnolien gleichzeitig auch die Ausbildung von Holzunterschieden nach einer anderen Form finden, wie sie besonders charakteristisch für die Vertreter der Linden- und Malvengewächse geworden ist. Ferner soll auch an die Rosiflorae erinnert werden, von denen die Steinobstgewächse

die »typischen« Unterschiede besitzen, während die nah verwandten Kernobstgewächse gerade die wichtigste Gruppe von Holzgewächsen umfassen, die kein äußerlich verschiedenes Zug- und Druckholz bilden.

Wenn wir das Vorhandensein bestimmter Holzunterschiede als erblich bedingt ansehen, so wundert es uns nicht, wenn auch »niedere« Pflanzen, selbst Kräuter, die derselben Familie angehören, denselben anatomischen Bau zeigen wie der Baum, selbst wenn er bei ihnen nicht durch mechanische Anforderungen notwendig ist. Es ist aber auch nicht ausgeschlossen, daß bei Kräutern der gedachte Bau verloren geht, gewissermaßen wie bei Nichtgebrauch der Organe diese reduziert werden. Ferner können wir uns vorstellen, daß in einer Familie nur die Bäume den anatomischen Charakter neu erwerben, dessen sie bedürfen, um den mechanischen Ansprüchen zu genügen.

Durch vergleichende Holzuntersuchungen können wir Schlüsse auf die Herkunft einer gewissen Gruppe von Pflanzen ziehen, ob sie ihren Ursprung von krautigen oder baumartigen Pflanzen genommen haben. Wenn krautige Pflanzen noch die »typischen« Unterschiede erkennen lassen, so werden wir auf Grund unserer Annahme sagen dürfen, daß sie von Bäumen herstammen, da sie die für sie ohne Bedeutung gewordene Ausbildung von Zug- und Druckholz noch weiterhin bewahrt haben. Umgekehrt dürfen wir von diesem oder jenem Baume oder Strauche behaupten, daß er seine phylogenetische Entwicklung über krautige Vertreter genommen hat, weil wir sozusagen ein Experimentieren der Natur bemerken, den Anforderungen der Festigkeit, die ein größeres mehrjähriges Gewächs verlangt, gerecht zu werden, wenn einmal die Fähigkeit, unterschiedliches Holz zu bilden, verloren gegangen ist.

Solche Ausblicke stellen zunächst lediglich Vermutungen dar; es muß die Aufgabe weiterer Untersuchungen sein zu prüfen, ob die Ausbildung von Zug- und Druckholz ein Hilfsmittel in der Hand des Systematikers werden kann.

Tafelerklärung.

Tafel 17.

Abb. I. Halesia diptera. Zugholz. Mittellamelle (1) stark, Sekundärmembran (2) schwach, Innenlamelle (3) stark verholzt.

Abb. II. Desgl. Druckholz. Mittellamelle (1) und Sekundärmembran (2) stark verholzt. Gesamtbreite der Wandung von Zug- und Druckholz gleich.

Abb III. Calycanthus floridus. Zugholzfasern von polyedrischer Gestalt in engem Verbande. Mittellamelle (1) stark, zweite Membran (2) nicht verholzt. Mitunter Auftreten einer dritten verholzten Innenlamelle (3).

Abb. IV. Desgl. Druckholzfasern von abgerundeter Gestalt in lockerem Verbande mit Interzellularen. Mittellamelle (1) und zweite Membran (2) stark verholzt, häufig spiral gestreift.

Abb. V. Cladrastis lutea. Druckbast. Erste (1) und zweite (2) Membran verholzt.

Abb. VI. Desgl. Zugbast. Erste (1) Membran stark, zweite (2) und dritte (3) nicht verholzt.

Abb. VII. Ulmus campestris. Druckfasern. Mittellamelle (1) stark, Sekundärmembran (2) etwas schwächer, tertiäre Innenlamelle (3) — nicht immer vorhanden — stark verholzt. Weites Lumen.

Abb. VIII u. IX. Desgl. Zugfasern mit verschieden verdickter Sekundärmembran. Mittellamelle (1) stark, Sekundärmembran (2) schwach, Tertiärmembran (3) nicht verholzt. Schmales Lumen.

Abb. X. Humulus lupulus, Querschnitt durch den windenden Stengel.

d = innerer Druckholzring, z = äußerer Zugholzring, r = Rinde, b = Rindenbastring.

Abb. XI. Desgl. Querschnitt durch den Druckholzring. Mittellamelle (1) und Sekundärmembran (2) stark verholzt.

Abb. XII. Desgl. Querschnitt durch den Zugholzring. Mittellamelle (1) stark, Sekundär- (2) und Tertiärmembran (3) nicht verholzt. Die Zugfasern nesterweise in dünnwandigen Zellen von parenchymatischem Charakter eingelagert.

Tafel 18.

Abb. XIII. Radiale Übergangsreihe von Zug- (W) zu Druckholz (R) aus dem Oberseitenholz von Castanea sativa.
1. Mittellamelle. 2. Sekundär- 3. Tertiärmembran. Die zentrifugale Richtung ist durch einen Pfeil ← angedeutet.

Abb. XIV. Liriodendron tulipifera. Zugholz.
Mittellamelle (1) stark verholzt. Sekundärmembran (2) schmal, schwach verholzt. Weites Lumen. g = Gefäß.

Abb. XV. Desgl. Druckholz.
Mittellamelle (1) stark verholzt, Sekundärmembran (2) doppelt so breit wie die des Zugholzes, stark verholzt, kleines Lumen.

Tafel 19.

Abb. XVI. Celtis occidentalis, Querschnitt durch das Zugholz, Mikrophotogramm (Mikroskop Leitz, Okular I. Objektiv 3, Vergr. 51. Balgenauszug 77 cm.)

Abb. XVII. Morus alba. Querschnitt durch das Zugholz. Die dritte Membran ist durch Behandlung mit Alkohol teilweise abgesprengt und liegt frei im Innern der Faser. Mikrophotogramm wie oben).

Abb. XVIII. Desgl. Querschnitt durch das Druckholz. Mikrophotogramm (wie oben).

Abb. XIX. Tilia spec. Querschnitt durch das Zugholz.

Abb. XX. Desgl. Querschnitt durch das Druckholz.
Die Schnitte sind mit Safranin-Gentianaviolett gefärbt. Verholzte Membranen rot, unverholzte blau. Das rot tingierte Druckholz tritt bei gleicher Schnittdicke, bei gleicher Belichtungszeit dunkler gezeichnet hervor, als das blau gefärbte Zugholz. Mikrophotogramm (wie oben, Balgenauszug 30 cm).

Tafel 20.

Abb. XXI. Cannabis sativa. Querschnitt durch das Zugholz. Die dritte Membran teilweise abgesprengt, frei im Innern der Fasern.

Abb. XXII. Desgl. Querschnitt durch das Druckholz.
Mikrophotogramm (wie oben, Balgenauszug 77 cm).

Über Einwirkungen von Fabrikexhalationen auf die Holzgewächse.

Von Prof. **Dr. A. Wieler**, Aachen.

In einem interessanten, in dem vorjährigen Jahrbuch der Dendrologischen Gesellschaft abgedruckten Vortrage »Über die Einflüsse der Industriegebiete auf die Gehölze« behandelt Herr Prof. Dr. Höfker auch die Einwirkung der industriellen Abgase. Er hebt besonders die Schäden hervor, die von dem verbreitetsten und gleichzeitig schädlichsten Abgas, der schwefligen Säure, hervorgerufen werden. Mit Rücksicht auf das von ihm behandelte rheinisch-westfälische Industriegebiet dürfte es angezeigt sein, daneben auf die Wirkung von Stoffen hinzuweisen, die für dies Gebiet eine bedeutsame Rolle spielen: auf die Wirkung teeriger Produkte. Sie entstehen bei dem Betriebe der Kokereien, die in großer Zahl über das Gebiet verstreut sind. Die gelben Rauchschwaden, die beim Füllen der Koksöfen entweichen, rufen ganz andere Schäden hervor als die schweflige Säure, aber Schäden, die sehr charakteristisch sind. Sie werden vielfach verkannt und mit den Säureschäden zusammengeworfen. Bei der schwefligen Säure kann man zwei Gruppen von Wirkungen unterscheiden, eine Einwirkung verdünnter Säure auf die physiologischen Funktionen der Blätter, und höherer Konzentrationen, bei deren Einwirkung nach kürzerer Zeit die Blätter ganz oder teilweise absterben. Jene Erscheinungen, die man als chronsiche bezeichnen könnte, finden sich in etwas größererer Entfernung von der Rauchquelle, die anderen, die akuten, naturgemäß in der Nähe. Bei den akuten Schäden treten in den getöteten Blattzellen gefärbte Niederschläge auf, die bei den Holzgewächsen

meistens braune, rote oder braunrote Farbentöne annehmen. Diese Färbungen bilden sich postmortal, sind also keine direkten Säurewirkungen; sie und die Niederschläge hängen mit dem Gerbstoffgehalt der Zellen zusammen. Bei den Schäden durch schweflige Säure haben wir es mit Gasschäden zu tun. Das Gas dringt durch die Spaltöffnungen ein.*) Bei den teerigen Produkten liegt die Sache anders. Die oben erwähnten braunen Schwaden sind Nebel, die die Produkte der trocknen Destillation der Steinkohlen enthalten. Diese Nebel schlagen sich auf den Blättern nieder, und die schädigenden Stoffe dringen durch die Membranen und nicht durch die Spaltöffnungen — meistens sind auf der Oberseite keine — ein. Die eindringenden Stoffe rufen im Gerbstoff der Oberhautzellen Ausfällungen hervor, die den Blättern ein gelbes, braunes bis schwarzes Aussehen verleihen. Ist zufällig die Unterseite des Blattes nach oben gedreht, so tritt hier dieselbe Erscheinung auf. Es sind basische Stoffe, die diese Einwirkungen hervorrufen. Das unter der Oberhaut liegende Gewebe bleibt vielfach unbeschädigt. Sehr schön treten die Erscheinungen bei den Rosen auf, die obendrein sehr empfindlich zu sein scheinen, so daß sie gut als Leitpflanzen für die Kokereischäden dienen können. In manchen Fällen dringen die Stoffe durch die Oberhautzellen in die Zellen der darunter liegenden Gewebe und rufen hier analoge Wirkungen hervor. Die in dieser Weise betroffenen Zellen sterben ab, und damit wird das Assimilationsgewebe in geringerem oder größerem Umfange vernichtet und die Assimilationstätigkeit in entsprechendem Maße beeinträchtigt. Durch das Absterben der Oberhaut wird der natürliche Schatz für das darunterliegende Gewebe gegenüber der Außenwelt vernichtet, und nun schafft sich das Blatt dafür Ersatz. Es werden Teile des noch gesunden Gewebes in Korkzellen verwandelt, oder es treten im Pallisadengewebe, bezüglich im Schwammparenchym Neubildungen auf und zwar Korkgewebe, die die Oberhaut ersetzen. Bei manchen Pflanzen kann diese Korkbildung sehr mächtig werden, z. B. bei der Roßkastanie. Durch diese anatomischen Veränderungen in Verbindung mit den gelben, braunen und schwarzen Farbentönen sind die bei Kokereien und auch in der Nähe anderer industrieller Unternehmungen, die teerige Produkte in die Luft gelangen lassen, so charakteristisch, daß eine Verwechslung mit Säureschäden leicht zu vermeiden ist. Neben diesen Schäden können freilich auch Säureschäden durch die Kokereien verursacht werden. Um die Koksöfen zu heizen, werden die Destillationsprodukte, nachdem ihnen die nutzbaren Stoffe entzogen sind, in den Öfen verbrannt. Dabei entsteht aus dem Schwefelwasserstoff schweflige Säure, die aus den Bakteriekaminen entweicht. Die Teerschäden der Kokereien dürften bei vorherrschender Windrichtung etwa einen Kilometer weit reichen. Auch bei den Kokereischäden nimmt die Intensität der Schädigung mit der Entfernung ab. In der Nähe der Kokereien kann die Schädigung so bedeutend werden, daß die ganzen Blätter zerstört und damit die Pflanzen vernichtet werden. In weiterer Entfernung ist nur die Gesamtleistung der Blätter infolge Zerstörung von Blattsubstanz herabgedrückt.[1])

Bei den Schäden durch schweflige Säure sind die chronischen Schäden viel umfassender und deshalb viel bedeutungsvoller als die akuten. Wie bei jenen die endgültigen Schäden zustande kommen, ist noch nicht befriedigend aufgeklärt. Man hat nachweisen können, daß der Assimilationsvorgang nachteilig beeinflußt wird, indem die Chloroplasten wenigstens vorübergehend unfähig werden zu assimilieren.[2]) (Kap. III). Hieraus würde leicht eine Verminderung der Holzproduktion im Stamme verständlich werden. Es haben sich auch eigenartige Störungen in der Wasserversorgung der Blätter feststellen lassen, aber alle diese Prozesse sind augenscheinlich

*) Herr Prof. *Höfker* irrt sich, wenn er annimmt, daß die Frage noch controvers sei, ob das Gas durch die Spaltöffnungen oder auch durch die ganze Blattfläche eindringt. Meine Versuche *Wieler*, Untersuchungen über die Einwirkung schwefliger Säure auf die Pflanzen, Berlin 1906, (s. Kap. II S. 27) haben unwiderleglich dargetan, daß nur die Spaltöffnungen als Eingangstore in Betracht kommen.

an bestimmte Säurekonzentrationen gebunden, und ob diese immer vorhanden sind, wenn chronische Säureschäden auftreten, ist noch eine offene Frage; es bedarf hier noch weiterer Forschung. Auch muß ein Gesichtspunkt in Betracht gezogen werden, der bisher nicht die gebührende Beachtung gefunden hat, das ist der Boden, der auch von der niederfallenden Säure betroffen wird, und dessen Veränderung wiederum auf das Wachstum der auf ihm wachsenden Pflanzen einwirkt. Dieser Faktor muß besonders für die Gehölze und Wälder von Bedeutung sein, da ihm nicht, wie etwa beim Ackerboden durch Bearbeitung des Bodens entgegengewirkt werden kann. Diese indirekte Einwirkung der Säure hat man sehr lange übersehen, obgleich eine einfache Überlegung hätte zeigen müssen, daß die Säure gleichfalls auf den Boden fallen muß. Manchmal hat man auch diese Erwägung angestellt, hat aber diesem Umstande keine Bedeutung beigemessen, weil man stillschweigend annahm, daß die chemische Zusammensetzung des Bodens der schädlichen Einwirkung der Säure entgegenwirkt. Dies ist aber ein Irrtum, worauf ich zuerst hingewiesen habe[2]) (Kap. IV).

Die schweflige Säure muß in Gasform und im gelösten Zustande mit den feuchten Niederschlägen auf den Boden gelangen und zwar Jahr für Jahr ununterbrochen, entsprechend den ständig wirksamen Rauchquellen, während für die nicht immergrünen Gewächse nur die Vegetationsperioden in Betracht kommen. Daß die schweflige Säure als Gas auf den Boden gelangt, ergibt sich eigentlich von selbst, ist aber auch direkt nachgewiesen worden durch Schneeuntersuchungen in München[3]) und Prag[4]). Der Schnee reicherte sich an Säure an, während er ruhig auf dem Boden lag. 1 kg Schnee vom Hofe des Hygienischen Instituts in München enthielt 7,5 mg SO_3, in 16 Tagen hatte sich die Menge um 84 mg vermehrt; also eine tägliche Zunahme von 5,25 mg. In Prag erhielt man in 11 Tagen eine Zunahme von 56,14 mg, also von 5,10 mg täglich und in einem zweiten Versuche in 4 Tagen eine Zunahme von 33,36 mg, also täglich von 8,34 mg. Diese Zahlen würden noch lehrreicher sein, wenn die Verfasser es nicht unterlassen hätten, die Fläche anzugeben, der die Schneeproben entnommen worden sind. Wäre die Probe in München einem Quadratmeter Fläche entnommen worden, dann wäre bei gleichbleibender Beräucherung im Laufe eines Jahres von dieser Fläche 1,9 g SO_3 absorbiert worden. Wäre die Schneeprobe aber nur einer Fläche von 400 qcm entnommen worden, so würde 1 qm unter den gleichen Umständen 47,5 g SO_3 absorbiert haben, und das wäre ein recht hoher Betrag, auch im Verhältnis zu den mit den feuchten Niederschlägen auf den Boden gelangenden Säuremengen.

In Prag[4]) sind während der Jahre 1910—15 an derselben Stelle Bestimmungen von SO_3 im Regenwasser ausgeführt worden. Wie vorauszusehen war, wechselt der Gehalt in den verschiedenen Abschnitten des Jahres

	Im Mittel mg in 1 Liter
Januar, Februar, März	91,30
April, Mai, Juni	37,84
Juli, August, September	18,62
Oktober, November, Dezember	90,54
	238,30

An dieser Stelle fallen also im Durchschnitt im Jahre auf 1 qm 23,83 g SO_3. Selbstverständlich ist die mit den feuchten Niederschlägen niedergehende Säuremenge an verschiedenen Orten sehr verschieden groß; das hängt natürlich von einer ganzen Reihe von Umständen ab. Es wäre deshalb wünschenswert, wenn möglichst viel derartige Untersuchungen ausgeführt würden. Es gibt nun wenigstens noch zwei Untersuchungen, die sich über ein ganzes Jahr erstrecken. Die eine Untersuchung ist von *Niggemeyer*[5]) ausgeführt worden und bezieht sich auf das rheinisch-westfälische Industriegebiet, die zweite rührt her von den Engländern *Cohen* und *Ruston*[6]) in

Stadtwald von Eschweiler in der Nähe der Hütte Birkengang mit Eichenrasen im Vordergrund.
(Text: Seite 109.)

Stadtwald von Eschweiler in etwas größerer Entfernung von der Hütte. Eiche mit einseitswendiger horizontaler Krone im Vordergrunde.

(Text: Seite 109.)

Rauchbeschädigte Buche aus dem Probsteywald bei Stolberg i. Rh.
(Text: Seite 107.)

Rauchbeschädigte Eiche aus dem Probsteywald bei Stolberg i. Rh.
(Text: Seite 107.)

Leeds. Die folgenden Zahlen geben die Mengen Säure als SO_3, die nach den Bestimmungen auf 1 qm niederfallen.

Niggemeyer	g SO_3	*Cohen* u. *Ruston*	g SO_3
Münster i. W.	15	Hunslet	24
Gerte bei Bochum	33	Park Square	23
Gelsenkirchen	87	University	13
Dortmund	90	Headringley Hill	13
		Westwood Lane	11
		Garforth	10

Es sind demnach zum Teil ansehnliche Mengen Säure, die in manchen Gegenden mit den feuchten Niederschlägen auf den Boden fallen, und diese müßten eigentlich noch um die Mengen vermehrt werden, die vom Boden aus der Luft absorbiert werden, wenn man den wirklichen Betrag Säure wissen will, der im Jahre auf den Boden gelangt und hier wirksam wird. Wir werden im folgenden, ohne einen wesentlichen Fehler zu machen, immer von Schwefelsäure sprechen dürfen; denn die schweflige Säure oxydiert sich leicht im feuchten Boden zur Schwefelsäure. Gelangt die Säure in den Boden, so wird sie das Bestreben haben, sich zu neutralisieren und wird dazu andere Verbindungen zersetzen, da sich keine freie Basen im Boden finden. Ist der Boden alkalisch oder neutral, dann ist kohlensaurer Kalk vorhanden, der unter Ausscheidung von Kohlensäure in Gips übergeht. In sauren Böden aber fehlt diese Verbindung, die Schwefelsäure wird deshalb zunächst humussauren Kalk zerlegen, wodurch Humussäure frei wird, und wenn diese Verbindung verbraucht ist, werden die Salze anderer Metalle darankommen, wobei auch freie Säure entsteht. In sauren Böden werden wir immer mit einem Saurerwerden des Bodens rechnen müssen, während der alkalische Boden allmählich neutral, der neutrale allmählich sauer werden wird. Am gefährdetsten sind die sauren Böden; denn durch die fortschreitende Entkalkung — schwefelsaurer Kalk ist in Wasser löslich und wird allmählich ausgewaschen — besonders in sauren Böden, die für Wald- und Holzpflanzen in erster Linie in Betracht kommen, wird den Pflanzen der zu ihrer Entwicklung nötige Kalk entzogen und gleichzeitig Säure in Freiheit gesetzt, die ihren Einfluß auf das Wurzelwachstum ausüben kann. Im Gefolge der Entkalkung treten aber noch weitere chemische Veränderungen auf, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll. Gleichzeitig verändert sich die physikalische Beschaffenheit, die Wasserkapazität vermindert sich, in sauren Böden wächst die Neigung zur Vertorfung.

Wenn aber so bedeutende Veränderungen im Boden vor sich gehen, wird man damit rechnen müssen, daß dadurch die im Boden lebenden Wurzeln und die Mikroflora nachteilig beeinflußt werden. Auch darf man nicht außer acht lassen, daß die niederfallende Säure, wenn sie nur konzentriert genug ist, auch unmittelbar nachteilig auf die Organismen wirken kann, und die Gefahr ist um so größer, je kalkärmer der Boden ist und um so langsamer die Neutralisierung im Boden vor sich geht. Soweit sich aus den vorliegenden Angaben ersehen läßt, gelangen verhältnismäßig hoch konzentrierte Säuren gar nicht so selten in den Boden. Die oben erwähnten Schneeproben gaben beim Schmelzen Konzentrationen von 1 : 11000, 1 : 26000 und 1 : 52000. Ältere Regenwasserbestimmungen[7]) ergaben ähnliche Werte 1 : 27000 und 1 : 16700. Forstrat *Gerlach*[8]) hat den Säuregehalt des Regenwassers unter geräucherten Bäumen zu 1 : 40300; 1 : 30000 1 ; 7633 und 1 : 6662 ermittelt. Wenn auch keine eingehende Untersuchungen über die Empfindlichkeit der Baumwurzeln vorliegen, so kann man doch nach dem Verhalten anderer Pflanzenteile bei solchen Konzentrationen annehmen, daß es sich bei diesen Zahlen um auch für die Wurzeln schädliche Konzentrationen handelt. Für einen Teil dieser Konzentrationen konnte *Gerlach* durch den Versuch zeigen, daß sie schädlich

sind. Er zog Keimlinge aus verschiedenen Samen in den Baumscheiben der beräucherten Bäume entnommenen Böden an einem rauchfreien Orte und begoß die Pflanzen mit dem unter diesen Bäumen aufgefangenen Regenwasser. Hierbei litten sie und wurden zum Teil stark in ihrer Entwicklung gehemmt. Gewisse Arten erholten sich aber wieder als das Begießen mit dem säurehaltigen Regenwasser aufhörte. Auch aus den Untersuchungen von *Cohen* und *Ruston* geht hervor, daß solche Konzenstrationen schädigen. Die mit Timotheusgras (Phleum pratense) ausgeführten Kulturversuche ergaben, daß das Wachstum der Pflanzen im ersten Jahre beim Begießen mit säurehaltigem Wasser erheblich hinter dem normalen zurückblieb bei Anwendung von Konzentrationen von 1 : 12500 und höher. In allen diesen Fällen, wo das Wachstum der Pflanzen benachteiligt wurde, muß zunächst das Wurzelwachstum beeinflußt worden sein.

Leidet nun bei solchen Konkentrationen auch die Mikroflora? Es ist bekannt, daß die Pilze ein saures Substrat vertragen, bezüglich verlangen, während die Bakterien leicht unter Säure leiden. Wie sich die im Boden vorkommenden Pilze gegenüber den erwähnten Konzentrationen verhalten, darüber fehlen noch Versuche. Für die Bakterien hat *Stoklasa* gezeigt[4]), daß hohe Säurekonzentrationen sehr schädlich wirken. *Cohen* und *Ruston* haben bei ihren oben erwähnten Versuchen mit Timotheusgras nach der dreijährigen Versuchsdauer das Verhalten der Bakterien im Boden eingehend untersucht. Mit wachsender Konzentration des Regenwassers, mit dem der Boden begossen wurde, nimmt die Zahl der Bakterien ab, und ebenso werden die für die Fruchtbarkeit des Bodens besonders bedeutungsvollen bakteriellen Prozesse stark herabgedrückt. Diese Ergebnisse lassen allerdings noch den Einwand zu, daß die Beeinträchtigung des Bakterienlebens unter diesen Umständen mit der inzwischen eingetretenen Entkalkung des Bodens zusammenhängt. Für die Holzgewächse, soweit sie auf saurem Boden stehen, spielen die Bakterien nicht die große Rolle wie für die Ackerböden, sondern hier herrscht die Pilztätigkeit vor, die noch wenig bekannt ist.

Bedeutungsvoller vielleicht noch als die unmittelbare Einwirkung höherer Säurekonzentrationen auf das Wurzelwachstum ist bei den sauren Böden die Entkalkung, die viel schneller schädigende Grade erreicht als auf neutralen oder alkalischen Böden. Ein unzureichender Kalkgehalt beeinträchtigt in hohem Maße das Wurzelwachstum und damit das Gesamtwachstum der Bäume. In extremen Fällen unterbleibt das Wachstum ganz[9]). Nach der Höhe des Kalkgehaltes im Boden richtet sich das Höhenwachstum der Bäume und ihre Gesamtentwicklung, und von *Schütze* wird die Bonität der Waldböden geradezu in Abhängigkeit von dem Kalkgehalt gestellt:

Bonität	II	0,162 % CaO
„	II/III	0,122 „ „
„	III	0,096 „ „
„	IV	0,027 „ „

Der Kalkgehalt ist niedrig, auf der Bonität V sogar sehr niedrig, wie ja denn überhaupt zu den Waldböden nicht gerade die reichsten Böden genommen werden. Fallen jährlich bedeutende Mengen Säure auf solche Böden, so müssen sie verhältnismäßig schnell entkalkt werden. Bei einem Boden mit einem Kalkgehalt von 0,05 % CaO und einem spezifischen Gewicht von 1,5 wiegt die Bodenmasse von 1 qm Oberfläche und 25 cm Tiefe 376 Ko und enthält 187 g Kalk. 90 g SO_3, ein Betrag, wie er von *Niggemeyer* bei Dortmund ermittelt wurde, würde 63 g CaO lösen können. In 3 Jahren würde ein solcher Boden vollständig entkalkt sein. Bei einem Boden von 0,15 % CaO würde es dreimal so lange dauern, also 9 Jahre. Das gilt unter der Voraussetzung, daß sich jedes Säureteilchen mit einem Kalkteilchen verbindet, was natürlich praktisch nicht zutrifft, um so weniger, je kalkärmer

der Boden ist. Dafür beginnt die Einwirkung auf die Bäume nicht erst, wenn der Boden vollständig entkalkt ist, sondern sehr viel eher. Leider fehlt es an Erfahrungen, wie weit der Kalkgehalt sinken kann, ehe eine Einwirkung auf das Längenwachstum der Wurzeln beginnt. Wir wissen, daß der Streuentzug im Walde auf das Wachstum nachteilig einwirkt, jedenfalls aber wesentlich nur infolge des Entzuges an mineralischen Stoffen, in erster Linie des Kalkes. Demnach dürfte in unserem Falle eine Einwirkung schon zeitig zu erwarten sein. Mit der Verminderung im Längenwachstum der Wurzeln geht eine Verminderung des Höhenwuchses der Bäume Hand in Hand.[9]) Mit dem Augenblick aber, wo das Längenwachstum der Wurzeln hinter dem des Vorjahres zurückbleibt, beginnt der Rückgang des Baumwuchses, Absterben der Zweige und Äste, und schließlich geht der Baum zu Grunde, wenn das Wurzelwachstum gleich Null wird. Bei geringeren sauren Niederschlägen wird sich der Prozeß in derselben Weise abspielen, er wird nur langsamer verlaufen. Mit einer derartigen Wirkung der Entkalkung des Bodens auf die Pflanzen muß man in Rauchschadengebieten rechnen. Damit soll aber noch nicht behauptet werden, daß, wenn diese Erscheinungen beobachtet werden (siehe Tafel 22), sie immer auf diese Ursache zurückzuführen sind. Man kann sich auch vorstellen, daß sie durch eine unmittelbare Schädigung der Blattorgane zu stande kommen. Es kann das z. B. mit unseren beiden aus dem Probstey-Wald bei Stolberg stammenden Bäumen der Fall sein. Ja man kann auch daran denken, daß beide Faktoren zur Vernichtung der Bäume zusammenarbeiten. Es müßte also in jedem einzelnen Falle geprüft werden, welches die Ursache ist.

Nach den Erfahrungen im Clausthaler Rauchschadengebiet tritt eine kräftige Grasnarbe auf, wenn die Bäume vernichtet sind. Diese hält sich aber nicht unbegrenzt, sondern wird nach einiger Zeit von Heidekraut verdrängt. Aber auch dieses findet hier nicht dauernd seine Existenzbedingungen. Ist es einmal tot, bleibt die Fläche kahl. Derselbe Wechsel wiederholt sich in räumlicher Beziehung. Entfernt man sich in der Richtung mit dem vorherrschenden Winde von der Rauchquelle, so schließt sich an die Blöße eine Zone mit Heidekraut, an diese eine Zone mit Gras und dann folgt erst in weiterer Entfernung der Wald. Nach der von *v. Schroeder* und *Reuß* begründeten Auffassung soll dieser Wechsel der pflanzlichen Formationen bedingt sein durch die tötliche Einwirkung der sauren Gase auf die oberirdischen Teile der Pflanzen.[10]) Diese Ansicht ist aber irrig. Kann das Gras die Säure längere Zeit unbeschädigt vertragen, kann es nicht plötzlich so darunter leiden, daß es vollständig zu Grunde geht? Und das Gleiche gilt vom Heidekraut. Dahingegen wird der Wechsel der Pflanzenformationen leicht verständlich, wenn man die Ursache für das Absterben in der Abnahme des Kalkgehaltes im Boden sucht. Die Bäume gehen zu Grunde, weil der Kalkgehalt zu gering geworden ist, um ihr Wachstum zu ermöglichen. Er reicht aber noch für das Wachstum des Grases. Da aber die Entkalkung fortschreitet, kommt ein Augenblick, wo auch dies nicht mehr gedeihen kann. Verschwindet dieser Konkurrent, kann sich das Heidekraut ausbreiten, bis auch für dies die Todesstunde schlägt. Dann bleibt der kahle Boden übrig, wie es in den Rauchblößen der Fall ist.

Daß es sich bei den vorstehenden Betrachtungen nicht um theoretische Spekulationen handelt, habe ich durch Versuche im Clausthaler Rauchschadengebiet erweisen können.[9]) Überzeugt, daß dort heute die direkte Einwirkung des Hüttenrauches — er ist gewiß heute weniger gefährlich als zur Zeit von *v. Schroeder* und *Reuß* — keine nennenswerte Rolle spielt, habe ich meine Untersuchungen an Ort und Stelle ausgeführt. Es wurde je eine Versuchsfläche auf der nackten Blöße, in der Heide- und in der Graszone angelegt. Soweit eine Vegetationsdecke vorhanden war, wurde sie beseitigt, der Boden oberflächlich, so gut es ging, umgearbeitet und die Hälfte jeder Fläche gekalkt. Darauf wurden die gekalkten und ungekalkten

Parzellen in gleicher Weise mit Laubhölzern, Nadelhölzern und einigen krautartigen Pflanzen besät, bezw. bepflanzt. Auf den gekalkten Parzellen entwickelten sich alle Pflanzenarten, und die Holzgewächse wuchsen in den 14 Jahren seit Beginn der Versuche normal weiter. Auf den ungekalkten Parzellen liefen die Saaten freilich auf, aber die meisten Pflanzen gingen wieder zu Grunde, spätestens im Laufe des Winters; einzelne Pflanzenarten, die geringere Ansprüche an Kalk stellen, entwickelten sich kümmerlich weiter. Der Kalkgehalt der Versuchsflächen nahm mit wachsender Entfernung von der Rauchquelle etwas zu — der Boden auf der kahlen Fläche enthielt 0,012% CaO — und das bedingte auch kleine Unterschiede in der Entwicklung der Pflanzen. Die gepflanzten Gewächse verhielten sich wie die gesäten, nur machte sich der nachteilige Einfluß der Entkalkung langsamer bemerkbar. Auf den gekalkten Parzellen ist heute ein kleiner Busch vorhanden, der auf den ausgedehnten Flächen wie eine Oase in der Wüste erscheint. Beschädigungen an den Blattorganen als Wirkung von Hüttenrauch waren niemals zu beobachten. Durch diese Versuche ist der Beweis erbracht, daß der Boden hier zu kalkarm ist, um Holzgewächse zu tragen. Da hier aber früher Wald gestanden hat, so muß er durch die durch die Rauchsäuren bedingte Entkalkung des Bodens vernichtet worden sein, vielleicht unter Mitwirkung der Säure auf die oberirdischen Teile der Bäume.

Im Clausthaler Rauchschadengebiet fällt auch das Fehlen der hier zuständigen Unkräuter auf, und das ist auch der Entkalkung zuzuschreiben, wie aus dem Verhalten der Versuchsflächen hervorgeht. Sehr bald siedelten sich auf den gekalkten Parzellen die Unkräuter an, während sie auf den ungekalkten ausblieben. Unter den Unkräutern fanden sich auch einige Holzgewächse. Das Ausbleiben der Unkräuter auf dem entkalkten Boden ist ein sehr gutes Hilfsmittel zur Beurteilung des Kalkgehaltes des Bodens. Werden im Oberharz Bestände abgetrieben, so tritt bald eine reiche Unkrautflora auf, unter der der rote Fingerhut hervorleuchtet. Werden aber rauchbeschädigte oder beräucherte Bestände abgetrieben, so bleibt der Fingerhut aus, ein Zeichen, daß er auf diesem Boden nicht gedeihen kann, weil er entkalkt ist. Also so lange der Wald noch steht, ist bereits eine Entkalkung eingetreten, und damit ist auch die in der Literatur aufgetretene Ansicht[10]), daß die Entkalkung erst nach der Vernichtung des Waldes aufträte, wiederlegt. Das wird durch andere Erfahrungen bestätigt. Unter den beräucherten Bäumen von Anflugshorsten waren Pflanzen erst nach Zusatz von Kalk zum Boden zu ziehen. Auch siedelten sich dann erst Unkräuter an. Auf einem Boden, auf dem ein beräucherter Wald abgetrieben worden war, wuchsen nur die ausgepflanzten Fichten, die einen Kalkzusatz erhalten hatten.

Alle diese Tatsachen beweisen, daß die Entkalkung zeitig einsetzt. Sie muß in dem Augenblick beginnen, wo die Beräucherung der Bäume beginnt. Beräucherung der Bäume und Entkalkung des Bodens sind zwei parallel verlaufende Vorgänge. Diese Entkalkung nimmt unbedingt an der Schädigung der Bäume teil. Ob die Bäume mehr durch die vom Boden ausgehenden nachteiligen Einflüsse oder durch die Beräucherung vernichtet werden, ist von vornherein nicht zu entscheiden und müßte für jeden einzelnen Fall geprüft werden. Man könnte daran denken, daß die zu beobachtenden Wachstumshemmungen mehr auf den Bodenfaktor als auf die direkte Beräucherung zu schieben sind. Auch spricht die Säurekonzentration, mit der die Bäume beräuchert werden, eine große Rolle. Selbstverständlich lassen sich Fälle denken und kommen vor, wo infolge höherer Konzentrationen in kurzer Zeit sichtbare Schäden an den Bäumen auftreten. Aber auch der entgegengesetzte Fall ist zu verzeichnen, wo von sichtbaren Schäden nichts zu sehen ist und nur ein allgemeines Kränkeln beobachtet wird. Im zweiten Falle wird man mehr geneigt sein, dem Bodenfaktor eine große Rolle zuzuweisen. Übrigens darf nicht übersehen werden, daß bei hohen Konzentrationen sich auch die Vorgänge im Boden schneller abspielen, und daß auch in diesem Falle eine Mitwirkung des Bodens an der Ver-

nichtung der Bäume sehr wahrscheinlich ist. Wo lange Zeiträume — *Reuß*[11]) spricht von einem Menschenalter — vom Beginn der Beräucherung bis zur völligen Vernichtung der Bäume verstreichen, da ist nur die Annahme möglich, daß die allmähliche nachteilige Veränderung des Bodens die Vernichtung herbeiführt. Dann wird man aber nicht geneigt sein, ohne weiteres der direkten Beräucherung die große Bedeutung zuzuschreiben, die sie im allgemeinen heute noch genießt. Eingehende und umfangreiche Beobachtungen in Rauchschadengebieten würden viel zur Klärung dieser Frage beitragen können. Daran fehlt es leider. Es würden da viele interessante Beobachtungen gemacht werden können. Auf sehr interessante Vorkommnisse im Stadtwald von Eschweiler, etwa 10 km von Aachen entfernt, möchte ich aufmerksam machen. Sie sind bereits 1879 von *Hasenclever*[12]) beschrieben worden, es scheint aber niemals in der Rauchschadenliteratur davon Notiz genommen worden zu sein. Der Wald wurde als Niederwald mit 25jährigem Umtriebe bewirtschaftet. 1854 begann die Beräucherung durch die angrenzende Zinkhütte Birkengang. Und 1879 war der Zustand bereits vorhanden, der noch vor kurzem in dieser Weise zu sehen war, derselbe Zustand, den 1887 der Oberförster *Oster*[13]) zum zweiten Male beschrieben hat:

»In der näheren Umgebung der Hütte hat alles und jedes vegetabilische Leben vollständig aufgehört, und es ist selbst die Humusdecke des Bodens, sei es durch direkte Einwirkung der Säuren, sei es mittelbar durch Absterben der Pflanzendecke und dadurch erzeugtes Bloßliegen des Bodens verschwunden, und nur der Rohboden ist zurückgeblieben. In einiger Entfernung von der Hütte Birkengang wird der Boden bloß durch Flechten und Moose bedeckt, noch weiter durch Seggen und Brombeeren. Erst bei etwa 400 m Entfernung finden sich noch spärliche, an der Erde kriechende Überreste der früheren Holzvegetation, welch letztere dann mit wachsender Entfernung von der Hütte geschlossener auftritt und sich allmählich mehr und mehr über den Boden erhebt, bis sie endlich in den der Hütte entgegengesetzten Waldteilen die normale Höhe erreicht und die schädlichen Einflüsse nur mehr an den absterbenden Wipfeln und Zweigen des Oberholzes erkennen läßt.« Die Abb. 3 und 4 gestatten einen Einblick in den Wald und führen charakteristische Wuchsformen von Eichen aus demselben vor. Es sind ausgesprochene Windformen, die man hier mitten im Lande nicht erwartet. Abb. 4 erinnert an Wuchsformen in der Nähe der Meeresküste und Abb. 3 an die Wuchsformen aus dem hohen Norden von der Baumgrenze. Die niederliegende Eiche ist etwa $^1/_2$ m hoch, erstreckt sich aber 2—3 m in der Richtung von der Hütte weg. Die andere Eiche ist etwa mannshoch. Die niederliegende Eiche steht mitten auf kahlem Boden, während bei der anderen Eiche teilweise Graswuchs vorhanden ist. Mit der Entfernung von der Hütte nimmt die Höhe der Bäume zu. Da augenscheinlich in früheren Zeiten in diesem Walde starke Beräucherungen stattfanden, liegt es nahe, diese Wuchsformen als Säurewirkungen zu betrachten. Ein Zusammenhang zwischen ihnen und der Säurewirkung ist vorhanden, aber nicht in dem Sinne, als ob durch eine direkte Einwirkung der Säure auf die Blätter die Formen hervorgerufen worden wären, sondern es handelt sich um eine indirekte Wirkung, die vom Boden ausgeht. Wir haben es in diesem Walde mit einer weitgehenden Entkalkung des Bodens zu tun, was durch das Verschwinden der Vegetationsdecke bewiesen wird. Erst in einer bestimmten Entfernung von der Hütte beginnt der Graswuchs, anfänglich spärlich, um mit wachsender Entfernung von der Hütte dichter und zusammenhängender zu werden. Unsere Windformen sind nicht bedingt durch die große Windgeschwindigkeit wie die von der Meeresküste, sondern durch das Mißverhältnis zwischen Wasseraufnahme und Wasserabgabe. Durch die Veränderung des Bodens ist die Wasseraufnahme erschwert und dadurch wird das Höhenwachstum herabgedrückt. Je größer die Bodenveränderung, um so geringer der Höhenwuchs, und die Veränderung muß um so größer sein, je näher an der Hütte man sich befindet. Die niederliegende Eiche

ist etwa 200, die andere etwa 400 m von der Hütte entfernt. Die Wasseraufnahme wird auf der der Hütte zugekehrten Seite noch durch das Austrocknen des Bodens hier erschwert. Wenn der Wind gegen den Baum fährt, wird er infolge der starken Verdunstung die auf dieser Seite befindlichen kurzen beblätterten Zweige töten und so Jahr für Jahr, bis hier keine Knospen mehr zur Entwicklung kommen. Auf diese Weise entsteht die einseitswendige Krone. Der gegen den Stamm fahrende Wind geht alsdann an ihm in die Höhe und über die Krone hinweg. Da sie sich im Windschatten befindet, ist in ihr die Verdunstung geringer, außerdem ist der unter der Krone befindliche Teil des Bodens feuchter.[2]) (Kap. V.) Wenn gelegentlich auch Säureschäden an diesen Bäumen auftreten, so sind sie doch nicht von Bedeutung und haben jedenfalls keinen Einfluß auf den Habitus der Bäume.

Windformen wie im Stadtwald von Eschweiler sind meines Wissens nach in anderen Rauchschadengebieten nicht beobachtet worden, während man andere Wirkungen der Entkalkung überall auf Grund der Beschreibungen feststellen kann.

An alten einzelstehenden Bäumen — besonders an den Rotbuchen — macht sich vielfach die Beräucherung dadurch bemerkbar, daß um den Stamm herum eine kleine Rauchblöße entsteht, auf der keine Pflanzen mehr wachsen wollen. Wo normalerweise bei ausreichender Belichtung Gras vorhanden sein würde, fehlt dies dann hier.

Die Erkenntnis, daß die Rauchblößen auf die Entkalkung des Bodens durch die Rauchsäuren zurückzuführen sind, hat auch zu praktischen Ergebnissen geführt. Im Clausthaler Rauchschadengebiet hat man nach zehnjähriger Beobachtung der Versuchsflächen sich entschlossen, das Gebiet mit Fichten unter Zusatz von Kalk aufzuforsten. Bisher hat man sehr gute Ergebnisse damit erzielt. Man wird überall, wo die Verhältnisse ähnlich liegen, mit Erfolg aufforsten können, wenn die Beräucherung nicht zu ausgiebig ist. Andernfalls kann man daran denken, solche Gelände in Wiesen oder Ackerland umzuwandeln. Dann sollte man für möglichst optimale Wachstumsbedingungen sorgen; denn schon seit *v. Schroeder* und *Reuß* wissen wir, daß die Pflanzen der Einwirkung der die Blätter treffenden Rauchsäuren viel besser widerstehen, wenn sie sich in kräftiger Entwicklung befinden. Es liegt im Interesse unserer nationalen Wirtschaft, daß man nichts unversucht läßt, durch Rauchsäuren — wie die schweflige Säure verhalten sich im wesentlichen auch die anderen Mineralsäuren — entstandene Ödländereien wieder nutzbar zu machen, und tunlichst versucht, der weiteren Zerstörung der Wälder, der städtischen Anlagen und der Holzgewächse in den Gärten und Parks vorzubeugen. Nach dieser Richtung hin hat schon Herr Prof. *Höfker* lehrreiche Winke gegeben.

Verzeichnis der benutzten Literatur.

[1]) *Wieler*, Rauchschäden bei Kokereien — Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik 16. 1918 S. 64 ff.

[2]) *Wieler*, Untersuchungen über die Einwirkung schwefliger Säure auf die Pflanzen. Berlin, Gebrüder Bornträger, 1905.

[3]) *Sendtner*, Schweflige Säure und Schwefelsäure in Schnee. Bayer. Industrie- und Gewerbeblatt 1887.

[4]) *Stoklasa*, Die Beschädigungen der Vegetation durch Rauchgase und Fabrikexhalationen. Berlin und Wien 1923.

[5]) *Niggemeyer*, Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch mit besonderer Berücksichtigung des rheinisch-westfälischen Industriegebietes. Diss. Münster 1915.

[6]) *Cohen* and *Ruston*, Smoke, a study of town air. London 1912.

[7]) *Haselhoff* und *Lindau*, Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch. Leipzig 1903, S. 42.

[8]) *Gerlach*, Die Ermittlung des Säuregehaltes der Luft in der Umgebung von Rauchquellen und der Nachweis seines Ursprunges. — *Wislicenus*, Sammlung von Abhandlungen über Abgase und Rauchschäden, Heft 3. 1906.

[9]) *Wieler*, Pflanzenwachstum und Kalkmangel im Boden. Untersuchungen über den Einfluß der Entkalkung des Bodens durch Hüttenrauch und über die giftige Wirkung von Metallverbindungen auf das Pflanzenwachstum. Berlin, Gebrüder Borntträger, 1912.

[10]) *v. Schroeder* und *Reuß*, Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch und die Oberharzer Hüttenrauchschäden. Berlin 1883.

[11]) *Reuß*, Rauchbeschädigung in dem *von Tiele-Winckler*'schen Forstrevier Myslowitz-Kattowitz. Goslar 1893.

[12]) *Hasenclever*, Über die Beschädigung der Vegetation durch saure Gase. Chem. Industrie 1879.

[13]) *Oster*, Exkursion in den Stadtwald von Eschweiler zur Besichtigung der Hüttenrauchs-Beschädigungen 1887. Wieder abgedruckt in *Wieler* [2]).

Der letzte Kastanien-Urwald in Ungarn und die Frage der Spontaneität der Edelkastanie im Gebiete der pannonischen Flora.

Von **Dr. Julius Gáyer**, kg. Gerichtsrat, Szombathely.

Das kristalline Schiefergebirge der Ostalpen endigt gegen die ungarische Ebene mit dem steil nach Südosten abfallenden, etwa 15 km langem Grate des Geschriebenen Steines (jrottkö, 883 m) im Komitate Eisenburg. Die Abhänge, bekannt durch das interessante Zusammentreffen alpiner und wärmeliebender Elemente sowohl in der Tier-, als in der Pflanzenwelt (Viper und gefleckter Salamander, Ceterach und Scolopendrium, Rosa spinosissima und pendulina usw.), haben ganz besonders durch das massenhafte Auftreten der Edelkastanie die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich gezogen und vielfach ist bereits die Frage des Indigenates der Kastanie erörtert worden, ohne das bisher eine genaue topographische Schilderung ihres Vorkommens, als notwendige Grundlage jeder weiteren Folgerung, vorhanden wäre, und ohne daß bei Abgabe der Urteile alle Nebenumstände und Analogien entsprechend gewürdigt worden wären.

Ja, man muß sogar sagen, daß sich einige Forscher mit staunenswertem Eifer vor den Tatsachen, die uns die Natur offenbart, verschlossen haben, und die Spontaneität der Edelkastanie innerhalb der Karpathen in keiner Weise anerkennen wollten. Daß die Edelkastanie in Ungarn südlich der Drau spontan wäre, das ließen auch diese Forscher gelten, nördlich der Drau bis zum Südhange der Karpathen mußte sie aber unbedingt jemand geflanzt haben, und da wurden zuerst die die heidnischen Ungarn um das Jahr 1000 bekehrenden italienischen Geistlichen in Verdacht genommen. Doch erwähnen schon Urkunden aus dem Anfange des XIII. Jahrhundert alte Kastanienbäume und jetzt noch gibt es in Ungarn Baumriesen, die mindestens 800—1000 Jahre alt sind, wieder andere, die selber 4—500 Jahre alt, offensichtlich als Wurzelausschlag eines vor vielen Jahrhunderten entschwundenen noch älteren Riesen erwachsen sind. Vor einem solchen Anblicke schwindet die Zeit und der kurze Atemzug menschlicher Generationen steht dem säkularen Leben der Baumriesen gegenüber. Man mußte also doch etwas weiter greifen, als das Jahr 1000. Der nächste der da folgte, war *Karl der Große*, der in seinem Capitulare de villis auch die Edelkastanie allgemein gepflanzt haben wollte. Doch war damit die Sache nur um zwei Jahrhunderte hinausgeschoben, und dann: die Kastanie fand und findet sich auch in solchen Gegenden Ungarns, in welche die Machtsphäre des großen Kaisers nicht reichte, und schließlich: *Kaiser Karl* befahl auch Achillea, Tanacetum, Centaurium usw. anzupflanzen, die doch trotzdem überall spontan vorkommen. Das war also auch noch nicht die richtige Lösung und so kam man auf die Römer, wobei es am schwersten erscheint, das Gegenteil zu beweisen.

Erstens wurde vorgebracht, daß die römischen Schriftsteller von den Kastanienwäldern Pannoniens keine Erwähnung machen, wobei es freilich noch immer fraglich

bleibt, ob die Pannonia glandifera des Plinius sich ausschließlich auf Eichen beziehe, zumal Plinius[1]) von der Kastanie sagt, daß sie eigentlich mehr zu den Eichen zu rechnen wäre. Dann wurde als schlagender Beweis angeführt, daß in römischen Bergwerken bei Nagybánya in Ostungarn Castanea als Bergwerksholz gefunden wurde. Man muß sich bei diesem Argumente an die Worte *Roseggers* erinnern: »Die alten Urwälder, von denen du heute noch in den alten Häusern die Zimmerbäume sehen kannst, die hat kein Mensch gezügelt, die hat Gott gepflanzt.« Und wahrlich, ich könnte keinen schlagenderen Beweis für die Spontaneität der Kastanie in Ungarn finden, als das Beispiel von Nagybánya: die Römer haben dasjenige Holz verwendet, das sie in der nächsten Umgebung fanden, und das für ihre Zwecke geeignet war.

Doch wollen wir, bevor wir zur topographischen Schilderung unserer Gebiete übergehen, die Spontaneitätsfrage auch von pflanzengeographischer Seite beleuchten, da schließlich doch nur die Pflanzengeographie, nicht aber mangelhaft und unrichtig ausgelegte historische Daten die Frage entscheiden können.[2])

Pflanzengeographische Studien der neueren Zeit, so insbesonders die Arbeiten von Prof. *A. v. Hayek* (Wien) haben gezeigt, daß die sogenannte pannonische Flora wesentlich aus zwei verschiedenen Elementen besteht. Das eine ist die vom Ende des Tertiärs zurückgebliebene pannonische Laubwaldflora, das zweite das erst in viel jüngerer Zeit, nach Austrocknung des pannonischen Innenmeeres aus dem Osten eingewanderte Steppenelement. Diese pannonische Laubwaldflora, die am kürzesten durch Angabe zweier Leitarten, der Zerr- und der Flaumeiche (Quercus Cerris und Q. lanuginosa) charakterisiert werden kann, ist ein Rest der zu Ende des Tertiärs nach Süden verdrängten wärmeliebenden Flora, welche an ihren heutigen Standorten (im Umkreise des pannonischen Beckens und im ungarischen Mittelgebirge) durch die Eiszeiten in mancher Weise beeinflußt, dezimiert und in ihren Bestandteilen verändert wurde, daselbst aber autochton ist und deren einzelne Mitglieder sich sogar oft noch an weit über ihre heutigen Grenzen vorgeschobenen Standorten finden. Zu den Elementen dieser Flora gehört auch die Edelkastanie, und es ist gar kein pflanzengeographischer Grund vorhanden, um an ihrer Spontaneität zu zweifeln, zumal es noch auffallendere Vorkommnisse gibt, deren Ursprünglichkeit noch niemals angezweifelt wurde (Pinus nigra im Wienerwald usw.).

Unsere Geographen haben in letzterer Zeit eine staunenswerte Anzahl von Ortsnamen zusammengestellt, die von dem ungarischen Namen der Kastanie »gesztenye« abgeleitet werden und welche bezeugen, daß die Castanea innerhalb des Halbkreises der Karpathen ehemals eine ungeheure Verbreitung hatte. Bei der Detailuntersuchung dieser Angaben ergibt sich aber, daß die Zahl leicht auf das zehnfache erhöht werden könnte, und da hätten denn unsere Vorgänger wirklich nicht anders zu tun gehabt, als immer nur Kastanien zu pflanzen. Daß die Kastanie heute vielfach nur mehr in Orts-, Ried- und Personennamen vorkommt, hat einen geschichtlichen Hintergrund, auf den wir später kommen werden. Daß sie aber schon im Tertiär da war, das beweist, und zwar gerade für Westungarn, die Feststellung dieser Art in spättertiären Schichten bei Gleisdorf in Steiermark. Dann wurde unlängst nachgewiesen[3]), daß die Kastanie in einem großen Teile ihres heutigen Areales in

[1]) Hist. Nat. Lib. XV, Kap. XXV, 23.

[2]) Interessant ist, daß sogar das spontane Vorkommen der Castanea in Korsika angezweifelt wurde, — weil *Seneca* das Vorkommen derselben nicht erwähnt. *Seneca* kam nach Korsika als Verbannter, schrieb von dort Briefe an seine Mutter und verfaßte einige Epigramme. An zwei Stellen ist zu lesen, daß er in einer unwirtlichen, armen Gegend lebe, wo keine Frucht, kein Brot erwächst, kaum das dürftigste Gras dem Boden entspringt, und wo sich nichts anderes findet, als — der Verbannte und die Verbannung und diese rein subjektive, man könnte sagen Stilblüte soll ein Beweis gegen die Spontaneität der Kastanie sein! In folgerichtiger Anwendung einer solchen Methode könnte die Kastanie schließlich ganz aus der Welt geschafft werden.

[3]) *Rosenkranz* in Österr. Bot. Zeitschr. 1923: Die Edelkastanie in Nieder-Österreich.

Partie aus dem Kastanien-Urwalde von Czák. Im Vordergrunde inmitten des Waldes ein Ackerfeld. Der Nachwuchs zum Teil noch Castanea, die jüngste Generation jedoch von verschiedenstem Gestrüppe bedrängt.

Die Drei Königs-Kastanien bei Czák (Stammumfang in Brusthöhe 435, 426, 468 cm).

Alte Kastanie in dem Urwalde von Czák. Stammumfang in Brusthöhe 549 cm.

Alte Kastanie mit Krebswucherungen im Urwalde von Czák. Stammumfang in Brusthöhe 605 cm.

Niederösterreich die Eiszeiten überdauern konnte, da selbst bei größter Ausdehnung der Vereisung das Klima an diesen Standorten die Existenz der Castanea zuließ. Noch mehr gilt dies für die nähere Umgebung des pannonischen Beckens.

Pflanzengeographische, geographische, phytopalaeontologische und palaeoklimatologische Tatsachen beweisen uns daher die Spontaneität der Kastanie in Pannonien. Doch glauben wir, daß abgesehen von allem bisher gesagten, ein Rundgang durch das eingangs erwähnte Gebiet allein schon genügen wird, jeden Zweifel an der Ursprünglichkeit der Kastanie zu beseitigen. Freilich ist dieser Rundgang nicht so einfach, weil der langgezogene Abhang des Geschriebenen Steines vielfach durch vertikale Runzeln gefurcht ist. Daher wollen wir uns auch die nähere, übrigens sehr lohnende Besichtigung des Niederwuchses ersparen, und nur wie aus Vogelperspektive die markantesten Punkte unseres Gebietes kennen lernen.

Wenn man den Südosthang des Geschriebenen Steines von der Ebene her betrachtet, so erscheint er fast wie eine unmittelbar aufsteigende, an beiden Enden sanft abfallende Mauer, an deren zwei Endpunkten die uralten Ansiedelungen, ehemalige Burgen, Köszeg (Güns, 274 m) und Rohonc (Rechnitz, 279 m) die Wache halten, während vom Mittelpunkte des Hanges die oberhalb der Gemeinde Velem in der Höhe von 568 m gelegene St. Veitskirche ihren Gruß weithin in das Land sendet. Die Gemeinde Velem besteht erst seit dem XIV. Jahrhundert, der St. Veitsberg aber ist einer der ältesten menschlichen Kulturstätten, besonders hochstehend zur Bronzezeit, da er als merkantiler Mittelpunkt am Ostfuße der damals ungangbaren Alpen den gegenseitigen Verkehr der nördlichen und südlichen Völker vermittelte. Daß aber gerade an diesem Punkte der Erde eine solche Kulturstätte erblühte, hatte seinen Grund darin, daß der Urmensch hier alle seine Existenzbedingungen fand: das frische Quellwasser, seine Hauptnahrung (die Kastanie), seine Bekleidung (heute noch ist im Namen eines Riedes der Name des Biebers erhalten), und die zur Anfertigung seiner Gerätschaften nötigen Mineralien (Kupfererz und Antimonit). Wenn man die Wichtigkeit der Kastanie als Nahrungsmittel der Urvölker und ihre einstige Häufigkeit im Gebiete des pannonischen Beckens zu würdigen weiß, dann wird es einem klar, warum das pannonische Becken in den Urzeiten eine so wichtige Rolle spielte, daß es sozusagen die Wiege einer eigenen vorgeschichtlichen Kultur wurde. Dann werden wir nicht mehr sagen: wir finden die Kastanie in der Regel dort, wo ehemals die römischen Kolonien standen, ergo stammt die Kastanie aus den Römerzeiten. Sondern im Gegenteile: Hartnäckig siedelt sich die spätere Kultur immer an der Stätte der früheren Kultur an und auch die römischen Kolonien wurden dort gegründet, wo sich die früheren Kulturstätten fanden; diese aber fanden sich dort, wo die Kastanie am häufigsten war. Unser Gebiet bildet aber auch in dieser Beziehung eine Ausnahme insoweit, als dessen Bedeutung in den Römerzeiten eine ganz minimale war und nur darin bestand, daß vom Südosthange des Geschriebenen Steines das Trinkwasser der Römer in die rund 20 km entfernte Stadt Savaria (das heutige Szombathely, Steinamanger) geleitet wurde.

In einer Ausdehnung von weit über 3000 Katastraljochen[1]) stehen heute noch in diesem Gebiete die Kastanien, vielerorts freilich bereits stark gelichtet und vereinzelt, und auch heute läßt sich noch das Aufeinanderfolgen der Castanea, Quercus sessiliflora, Fagus, endlich Abies alba in den verschiedenen Höhenlagen feststellen, wenn sich auch die Höhengrenzen nicht mit absoluter Genauigkeit angeben lassen, denn in kühlen Schluchten steigt die Buche fast bis zur Talsohle, während die Kastanie an geeigneten Stellen auch noch über 500 m vorkommt. Immerhin liegt die obere Kastaniengrenze im Durchschnitt zwischen 4—500 m. Gegen unten aber erstreckt sie sich nicht nur bis zur Talsohle, sondern

[1]) 1 Katastraljoch = 1600 □ Klafter; 1 Klafter = 1,896 m.

hatte sogar in das niedere Hügelland hinaus eine weite Verbreitung. Ja, es läßt sich unzweifelhaft feststellen, daß die Weingärten, die heute den Fuß des Abhanges säumen, und scheinbar eine eigene Zone unterhalb des Castanetums bilden, an der Stelle einstiger Kastanienwälder stehen. Die Weinkeller und kleinen, stellenweise wie Schwalbennester sich aneinanderreihenden Häuser der Weingärten, die oft ungeheure Dimensionen aufweisenden alten Weinpressen sind alle von Kastanienholz angefertigt. Und wenn wir diese Beobachtung weiter verfolgen und fragen, aus welchem Holze die Häuser der im Mittelpunkte unseres Gebietes liegenden Gemeinden Czák und Velem erbaut wurden, ja aus welchem Holze die Häuser heute erbaut werden, so ist die Antwort immer wieder: Kastanie, und damit haben wir zugleich die Antwort gefunden auf die Frage, warum in historischer Zeit die Bestände der Kastanie im Gebiete der pannonischen Flora derart abgenommen haben, daß sogar ihre Ursprünglichkeit bezweifelt werden konnte. An den kastanienreichen Abhängen des Geschriebenen Steines sehen wir den letzten Akt der Tragödie der Kastanie sich abspielen: Der Urmensch besiedelte in unserem Gebiete in erster Linie die Kastanienwälder, wo er seine Nahrung fand, wie wir auch heute noch in Korsika die kleinen Bergdörfer inmitten von Kastanienwälder verborgen finden. Als die Verbreitung des Ackerbaues die Kastanie als Nahrungsmittel langsam zurückdrängte, kam die Verwendung als Bauholz immer rücksichtsloser zur Geltung. Der Mensch nahm sein Bauholz in erster Linie immer aus seiner unmittelbaren Umgebung und das Holz der Kastanie war hierzu, wie bekannt, vorzüglich geeignet. Im ganzen Zuge zwischen Güns und Rechnitz sind um die Ortschaften herum die ältesten Bäume heute noch ausschließlich Kastanien, so daß es unzweifelhaft klar ist, daß diese Ortschaften inmitten von Kastanienwäldern gegründet wurden.

Aber auch dort, wo heute die Äcker der Gemeinden liegen, stehen noch überall zwischen den Feldern Kastanien. Hohlwege, steile Böschungen, Wasserrisse sind mit uralten Kastanien bewachsen, unter denen Exemplare mit 4—5 m Stammumfang eine ganz gewöhnliche Erscheinung sind.[1]) Die Riede tragen allenthalben die Bezeichnung Rodung (in der Gegend von Czák allein gibt es 7 solche Riede).

Größere zusammenhängende Gruppen, Haine und Wälder bildet aber die Kastanie zwischen und über den Ortschaften, und es bietet uns die Gegend zur Zeit der Kastanienblüte einen prächtigen Anblick. Allenthalben leuchten uns aus dem glänzenden Grün der frischen Kastanienblätter die hellgelben, an Aruncus erinnernden männlichen Blütenstände entgegen. Die Kastanie wird in unserer Gegend in der Regel kaum über 20 m hoch, erreicht aber im Dickenwachstum stattliche Dimensionen, und die großen, ungeheuer kräftigen primären Seitenäste breiten sich fast genau rechtwinklig vom Stamme aus. Eine Wanderung durch diese Kastanienhaine, unter den Bäumen mit den breitgeformten, halbrunden Kronen und der edlen Blattform bedeutet für den Naturfreund einen immer wieder neuen Naturgenuß, und Verfasser dieser Zeilen unterläßt es in keinem Jahre, einen Besuch seinen alten Freunden abzustatten, die oft in versteckten Waldpartien, in einer veränderten Umgebung einsam die alte Herrlichkeit zurückträumen. Ein tatkräftiges Eingreifen der Behörden könnte noch die Wiederherstellung dieses letzten Kastanienurwaldes Ungarns erzielen und dadurch der Gegend die ganze Fülle ihrer Schönheit wiedergeben. Besonders gilt dies für den 626 Katastraljoch großen, in seinem unteren Teile bereits aufgeteilten, im oberen Teile noch kommunalen Gemeindewald von Czák, welcher nie

[1]) Drei Kastanien (Stammumfang 435, 426, 468 cm), die an einer etwas erhöhten Stelle nebeneinander stehen, werden als Erinnerung an schönere Zeiten die Drei Königs-Kastanien genannt. Bei dem großen Manöver des Jahres 1894 war dieser Hügel der Feldherrnhügel und unter dem Schatten dieser Bäume standen Kaiser und König *Franz Joseph*, Kaiser *Wilhelm* und König *Albert* von Sachsen. Auch der große Gönner der botanischen Wissenschaft und spätere Zar von Bulgarien, *Ferdinand* war dort anwesend.

gepflegt, in seinem verwahrlosten Zustande das wirkliche Bild eines Urwaldes darbietet.

Im oberen Teile dieses Waldes ist der Bestand der Kastanie bereits stark gelichtet, als Zeichen, daß der Kommunalbesitz am wenigsten geschont wurde. Immerhin stehen dort einzeln oder zu Gruppen Riesenbäume mit einem Stammumfange von z. B. 553, 590, 587, 505, 636 cm in Brusthöhe gemessen. Im unteren Teile ist die Kastanie auch heute noch der tonangebende Waldbaum und neben Riesen von ähnlichen Dimensionen finden sich Bäume verschiedensten Alters. Interessant ist es, daß sich auch zwischen diesen uralten, niemals gepflegten Individuen eine ganze Reihe findet, deren Samen auffallend groß sind (33—34 mm breit, 23—24 mm dick, 25—26 mm hoch). Diese Erscheinung ist keinerweise auf eine etwaige ursprüngliche Kultur zurückzuführen (deren Spuren müßten ja längst schon verwischt sein), sondern hängt lediglich mit dem Umstande zusammen, daß bei einzelnen Bäumen alle drei Früchte der cupula gleichmäßig entwickelt sind, und dann keine auffallenden Dimensionen erreichen, bei anderen wieder die zwei seitlichen Früchte verkümmern, und die mittlere sich umso stärker entwickelt. Diese Eigenschaft der einzelnen Bäume ist konstant. Selten verkümmert bei einzelnen Bäumen nur ein Same.

Schon der Kastanienwald von Czák hat uns gezeigt, daß den in Privatbesitz übergegangenen Bäumen eine weit größere Schonung zuteil wurde, als den anderen. Im Zusammenhange hiermit finden wir die größten und stärksten Bäume in der Nähe der Häuser und in den Weingärten, so bei Velem zwei Bäume mit einem Stammumfange von 800 und 805 cm, diese beiden allerdings durch Verwachsung mehrerer Stockausschläge entstanden; bei Güns einen Baum von 920 cm Umfange, welcher der stärkste der heute hier lebenden Kastanien ist. In seiner Nähe steht heute noch ein Baum mit einem Umfange von 428, ein anderer mit 496 cm, während ein dritter mit einem Umfange von 820 cm heute nicht mehr existiert.

Der größte Kastanienbaum unserer Gegend stand aber bei Velem und wurde im Jahre 1839 ausgehauen. Eine mit genauen Daten versehene, originelle, jedenfalls über 100 Jahre alte Abbildung (Aquarell) des Baumes befindet sich im Besitze des Gutsbesitzers Stefan Dr. von Sághy[1]) in Kámon. Der Baum hatte einen Umfang von 11,74 m. Es gelang mir mit Hilfe eines alten Mannes seinen heute noch erkennbaren Standort aufzufinden, und sogar festzustellen, daß ein Stammquerschnitt dieses Baumes noch im Jahre 1914 im Museum der Forstl. Versuchsanstalt in Mariabrunn (N.-Ö.) vorhanden war. Als aber während des Krieges das Museum in ein Spital umgewandelt wurde, ist das Stammstück abhanden gekommen.

Wenn wir zum Schlusse unserer Wanderung noch feststellen, daß die Bäume ungemein gesund sind, und außer dem Menschen eigentlich überhaupt keinen Feind haben,[2]) wo doch in Gegenden, in welchen ein Baum nicht heimisch ist, in der Regel verschiedene Krankheiten aufzutreten pflegen, so glauben wir damit noch ein letztes Argument unserer Beweisführung für die Spontaneität der Edelkastanie im Gebiete der pannonischen Flora beigefügt zu haben.

Der Grund aber, warum die Kastanie gerade in unserer Gegend so massenhaft vorkommt, und auch die Eiszeiten überdauern konnte, ist der, daß der vor den kalten Winden geschützte Südosthang des Geschriebenen Steines eine klimatische Insel bildet, in der außer der Castanea auch noch eine ganze Reihe anderer wärmeliebender Pflanzen einen Zufluchtsort gefunden hat.[3]) Heute freilich sind die

[1]) Gründer und Eigentümer des größten Aboretums von Ungarn.

[2]) Äußerst selten nur finden sich Krebswucherungen.

[3]) Die Kastanie ist bekanntlich gegen den Wind viel empfindlicher als gegen die Kälte. Im Leithagebirge z. B. kommt sie am windgeschützten Osthange fast bis zum Grate vor, während am Westhange alle Kulturversuche bisher fehlschlug.

Bestände im Abnehmen.[1]) Im Urwalde von Czák sehen wir deutlich, wie bei einem Lichten der Kastanienbestände die epigäisch keimenden verschiedensten Waldbäume (Fagus, Carpinus, Betula verrucosa, Pinus silvestris usw.) rasch die Oberhand gewinnen. Es entsteht in dieser Weise ein Mischwald, so daß an vielen Stellen nur mehr die einzelnen uralten Kastanienbäume den früheren Charakter des Waldes verraten.

Über allerlei Sträucher Griechenlands.

Von **Carl Sprenger**†, Korfu.

III. (Schluß.)

(I, 1923 Seite 206; II, 1924 Seite 194.)

Griechenlands Daphnen.

Im Neugriechischen heißt der Lorbeer »Dháfni«. Das ist ein altgriechisches Wort, und es will mir immer scheinen, als ob die alten Griechen mit diesem Worte speziell die jetzt noch in Griechenland häufige, einst aber sicher noch viel weiter verbreitete Daphne laureola L. bezeichnet haben müssen, denn ein gut entwickelter Strauch dieser immergrünen Waldspezies kann von jenen fernen Menschengeschlechtern, auch wohl noch gelegentlich heute, mit einem kleinen Lorbeer verwechselt werden. Das würde also bedeuten, daß man in alten Zeiten den Lorbeer mit dieser Daphneart zusammentat.

Daphne laureola ist mit den Wäldern vernichtet worden. Sie ist an Schatten oder mindestens an Halbschatten gebunden, liebt feuchten frischen Waldhumus und geht demnach in der Sonne und Dürre unfehlbar ein. Sie ist noch überall im Gebirge zu finden, wo es Wälder gibt, besonders in Thessalien, auf dem Pindus, dem Olympos, Parnassus und fehlt selbst nicht auf den Inseln. Hier in Korfu fand ich ihre Spuren, kümmerliche Reste, im Felsengeklüfte des Pantokrator und an den Nordabstürzen des Hagia Deka, als sicheres Zeichen, daß diese Steppen einst dicht bewaldet waren. Sie hatte sich in Felsenmauern und Geklüfte geflüchtet, wohin die Ziegen nicht gelangen konnten oder war zum Zwerge niedergetreten, um ein trauriges Dasein zu führen, ohne Blüten und Früchte. Einst in diesen Wäldern war sie eine freie und glanzvolle Erscheinung, ward meterhoch, trug zahlreiche duftende, lichtgrüne, nickende Blüten und trug viele schwarze Beeren. Das war ihre goldne Zeit; die ist aber lange vorüber. Aber auf dem Götterberge, in des Olympos schönern Wäldern, geht es ihr noch wie damals.

Der Botaniker *Theodor von Heldreich* fand von dieser Daphne laureola eine hübsche Varietät in den Wäldern des Pelion, mit weiß punktierten Blättern, die er punctulata nannte. Man sollte sie kultivieren, aber wer mag sie holen? — Bei uns ist D. laureola nur ein Zwerg, in südlichen Wäldern aber ganz etwas anderes!

Daphne mezereum. Über das Vorkommen des Seidelbastes herrscht noch Streit. — *Sibthorp* sammelt ihn im weiten Lakonien, vielleicht in den Wäldern des alten Eurotas oder oberhalb Sparta, vielleicht in der Tannenregion des Taygetos. Andere fanden oder sahen ihn später dort nicht wieder. Mir will aber nach etlichen ähnlichen Erfahrungen scheinen, daß er doch da ist, falls *Sibthorp* ihn fand, denn warum sollte der verläßliche *Sibthorp* ihn melden, wenn er ihn nicht sah? — Mit D. mezereum aber ist kein anderer griechischer Strauch zu verwechseln und ein so guter Botaniker, wie der genannte, konnte das vollends nicht. Freilich wird manche,

[1]) Seit dem Jahre 1914 wurden etwa 150 alte Kastanien gefällt.

ehemals anwesende Pflanze ausgerottet sein, allein es steht auch anderseits fest, daß viele Pflanzen eine unglaublich zähe Ausdauer, und ein Anpassungsvermögen haben, von dem wir uns nicht die rechte Vorstellung machen; das kann man ganz besonders im Mittelmeergebiete beobachten. Selber fand ich es wiederholt an abgesägten D. laureola, an Arbutus unedo, Ruscus aculeatus usw. Auch scheint mir nach ewigen Gesetzen immer wieder Neubesiedelung derselben Pflanzen zu folgen, sobald die Mängel denen sie erlagen, behoben sind. — D. mezereum mag in Lakonien abgeholzt, abgeweidet, verbrannt und dadurch selten geworden, aber nicht verschwunden sein. Leider hat man in Hellas noch keine Pflanzenschutzgesetze.

Sollte man es glauben, daß es im heißen trocknen Attika Daphne gäbe? Und doch ist es so. Sogar drei Spezies sind da, vielleicht sogar ihrer vier; nämlich D. jasminea S. et S., D. oleoides Schreb., D. gnidium L. und vielleicht D. sericea Vahl.

Daphne jasminea ist eine Perle der europäischen Flora, die aber variert und im Norden in D. Blagayana übergeht. Sie bildet niederliegende, im Moose oder im Haidekraute, kriechende, zwergige Büschlein mit verzweigten, dicklichen Stämmchen, die etwas gedreht und manchmal fast dornig stechend sind. Ihr Habitus kommt dem mancher Zwergweiden des hohen Nordens oder der Alpen gleich. Wo sie überwuchert wird, steigt und klettert sie, um nicht zu ersticken, etwas im Haidegebüsche aufwärts. Sie ist sehr kleinblättrig; die Blättchen sind kurzgestielt, lang spatelförmig und stumpf. Sie ist armblütiger als D. Blagayana, gewöhnlich 2, seltener 3—4 blumig, die Blüten aber recht groß, dunkelrosa bis purpur mit gelblich verlaufendem Schlund: diese Blüten duften herrlich und süß, besonders im Sonnenschein. Sie wäre etwas für unsere vornehmen Kulturen; um sie aber reichlich blühend zu genießen, müßte man sie auf D. laureola vielleicht auch auf D. mezereum pfropfen. Wurzelecht ist ihre Kultur zu schwierig. Sie liebt leichten Kalkmergel mit feuchter Humusdecke. Ihre Blüte erscheint je nach Witterung und Klima vom April bis Mai und Juni.

Sie hat es sich auf den im Sommer trocknen Hügeln Attikas und Korinths recht bequem gemacht und ist dort nicht selten. Sie muß im Winter reichlich Feuchtigkeit haben um durch den heißen Sommer zu kommen. Doch schon im September fallen oft die ersten Regen, im Oktober sicher und dann ist sie bis Juni versorgt. Am Pateras fand sie *Heldreich*. Sie ist oberhalb Eleusis und auf den schönen, grünen Hügeln bei Megara. Auch bei Kakiskala auf dem Isthmus von Korinth, das sind reiche Fundgruben für den Sammler. Jüngst ist sie auch am Parnaß gefunden worden, sowie in Euboea und in Argolis bei dem berühmten Nauplia. Auch wird sie sicherlich vielfach übersehen, denn man muß Kenner sein, um sie blütenlos zu finden und zu bestimmen. Es ist wohl kaum anzunehmen, daß die Alten diesen blumistischen Schatz gekannt haben. In der Blütezeit findet der Sammler sie ganz leicht, später aber nicht, um so weniger als ihre Blättchen, unscheinbar und schmal, gar nicht auffallen.

D. oleoides ist vielleicht die häufigste Daphne-Art in Griechenland, wo sie in keinem der Hochgebirge fehlt, aber auch tief herab kommt und selbst auf den Inseln bis nach Kreta gefunden wird. Demgemäß ist sie sehr wandelbar, so sehr, daß *de Halácsy* 3 verschiedene Varietäten anführt und außerdem (allerdings mit einem Fragezeichen) D. cretica Steud. mit ihr vereinigt. Ob das richtig ist kann ich nicht beurteilen. Die Einteilung *de Halácsys* ist so:

a) Var. **glandulosa** (Syn. aleoides S. et S.) Bert. ist ihm der Typus. Die ganze Pflanze ist selten fast glatt, meist fein weichhaarig!

b) Var. **puberula** Jaub. (Syn. buxifolia S. et S.). Die ganze Pflanze dicht weichhaarig.

c) Var. **brachyloba** Meis., ebenfalls weichhaarig, sehr dicht belaubt, reichblühend, mit größeren Blüten, also für unsere Kulturen vielleicht die begehrenswerteste.

D. oleoides ist ein schwer zu übersehender, hoher, verzweigter, etwas magerer Strauch, von ungefähr einem halben Meter Höhe, gelegentlich aber auch höher. Alles kommt auf den Standort bei ihm an, denn er ist genügsam, aber um so schöner je besser ihm Boden und Lage zusagen. In Griechenland eigentlich alpin, kommt er doch weit abwärts vor, ist in Attika und auf den Inseln gefunden worden, scheint aber hier auf Korfu zu fehlen; bisher fand ich keine Spur von ihm. Seine weißen, duftenden Blüten erscheinen vom Mai bis September, je nach der Höhenlage, in Sträußchen von 3—8 oder auch darüber, vereint. Daher sein Name. Würde man sich die Mühe geben, ihn würdig zu kultivieren und oft aus Samen zu erziehen, so ließe sich ohne Frage daraus ein floristischer Strauch von hohem Werte züchten. Er ist nicht wählerisch, verlangt aber reiche, gute, alte Humusdecke am liebsten auf Kalkstein-Unterlage, also absoluten Abzug des Wassers. Seiner hübschen, weißen, wohlriechenden Blüten wegen, wurde auch er wiederholt mit dem ganz gut gewählten Synonym D. jasminoides benannt. Da er in Deutschland nicht überall winterhart ist, würde Topfkultur mit Überwinterung im kühlem, luftigem Hause die wünschenswerteste sein. Gut geschnitten und behandelt, über und über mit Blüten beladen, ist er eine hervorragende Erscheinung. — In Hellas ist nach *de Halácsy* die Varietät puberula am meisten verbreitet und viel häufiger als der Typus. D. oleoides ist die einzige Spezies Griechenlands, die zwar in die Hochgebirge hinaufgeht, aber reich entwickelt in der subalpinen Region lebt. —

Ihr möge die wunderschöne **D. sericea** Sm. folgen. Sie ist nämlich eine Perle, von der ich nicht begreife, wie es kommt, daß sie zusammen mit der folgenden D. collina noch immer nicht in den Großkulturen deutscher Gärtner, die sich mit Alpenrosenkultur befassen, eingeführt wurde. — Sie ist ein etwas variabler, geschlossener, schönbelaubter Strauch von ungefähr 30—40 cm Höhe, der reich verästelt, ein zierliches, einnehmendes Aussehen hat. Seine jungen Triebe sind seidenartig weichhaarig, das Laub später oberseits glatt, unterseits wollig, mit kurzer, anliegender Behaarung. Die stumpfen, lanzettlichen Blätter sind nicht punktiert und sehr kurz gestielt. Die rosigen frischen Blüten zu 5—10 in endständigen Träubchen bedecken den Strauch, und die Bergrücken und Hügel der subalpinen Region Kretas leuchten zur Zeit der Blüte fernher von ihnen. Er ist häufig am Ida und anderen Riesen jenes Florengebietes eigner Schönheit, deren Vorberge und Hügel er schmückt. Er blüht vom Mai bis Juli je nach Höhenlage, aber seine Blütezeit ist nicht kurz bemessen. Man hat ihn aus dem Pentilikon, dem Marmor liefernden Berge in Attika, angemeldet, aber sehr wahrscheinlich mit D. collina verwechselt, falls diese viel weiter nördliche Spezies noch im alten Griechenland gefunden wird. Daß sie früher dort war, scheint mir nach meinen Erfahrungen mit dieser Daphne außer Zweifel zu sein. Sie und ihre ebenso schöne Schwester D. collina, sowie deren Varietät »Vahlii« ertragen das öftere Abholzen bis zum Boden nicht auf die Dauer, schon deshalb nicht, weil ihnen ihr natürlicher Halt, ihre Mitsträucher, die ihnen meist Bedürfnis und Halt wurden, mit abgeholzt werden und dann fehlen. Vollends aber ist für sie alle verderblich der in Hellas übliche Waldbrand, das Abbrennen ganzer Hügel und Berggelände. Um frische Weide zu gewinnen, brennt der Grieche alles nieder! Bisher konnte keine Regierung selbst unter Androhung schwerster Strafen diesem Verbrechen Einhalt tun. Das bedeutet wie gesagt Vernichtung! Wen kümmert es dort, ob dieser oder jener Pflanzenschatz und -Schutz verschwindet, ob diese oder jene edle Pflanze vernichtet, ausgerottet wird! Wen, ob die Hügel in ihrer Blütenpracht fernhin leuchten, ob sein Land schön ist oder nicht, wenn er nur seine Herden für etliche Monate vermeintlich besser nähren kann! Es ist sicher, daß diese edlen Sträucher da waren, so gut wie sie in Italien noch sind, auch hier wie

dort große Strecken, ganze Gelände und weite Bergrücken bedeckten, um sie im Frühling oder Vorsommer herrlich zu schmücken. Es kann also wohl sein, daß sich einzelne Exemplare da und dort gerettet haben, zur Blütezeit nicht gerade gesehen wurden und außer derselben gar leicht übersehen wurden. Es ist mithin gar nicht so ausgeschlossen, daß *Unger* sie oder D. collina wirklich noch lebend auf dem Pentelikon in Attika sah.

Ihr folgt die andere Perle Europas, die herrliche **Daphne collina** Sm. Sie überzieht in Italien weite Bergrücken, leuchtet von manchem Hügel und färbt diese im Juni oder früher mit leuchtend rosigen Farben, die magisch aus weiter Ferne locken. Sie ist üppiger als D. sericea. Man gibt sie für Kreta mit 70 cm Höhe an, aber ich fand sie in Italien oft doppelt so hoch und wanderte zwischen solchen hohen Daphnen auf den Bergen von Mondragone am Volturno, unweit Neapels, aber schon in der Provinz von Caserta gelegen, auf den Hügeln unter blühenden D. collina, die meine Schultern fast streiften.

Die Italiener holzen zwar auch ihre Buschwälder ab, wo immer es ihnen bequem ist, nie aber so radikal und tief als es in Griechenland geschieht und in manchen, besonders kalkarmen Gegenden, wo also keine Kalköfen oder keine Ziegelbrennereien sind, für die man den Busch als Heizmaterial sucht, bleiben diese Buschwälder lange Zeiten unberührt, nur das Vieh weidet gelegentlich hindurch ohne sonderlich zu schaden. Auch hütet sich der Italiener wohl seine Wälder abzubrennen. Schwere Strafen treffen solche Waldbesitzer; auch hat er längst den Nutzen der Wälder begriffen, so daß Waldbrände in seinem Lande zur Seltenheit wurden. Dem dankt man noch unberührte Paradiese und botanische Dorados. — Jene Gegenden an der Mündung des durch kriegerische Ereignisse viel genannten Volturno, an dessen Ufern viel weiter oben auch die Stadt Capua liegt, sind überhaupt sehr schön und interessant. Die Stadt Mondragone, die den Namen des Bergrückens führt, an dem sie klebt, ist sehr alt. Mondragone heißt der Drachenberg und das hat noch jetzt volle Richtigkeit. Es wimmelt nämlich im Gebirge von Vipern, die Vipera aspis der Römer, und dazu unten in den Dünenwäldern in den Tümpeln und Gräben zwischen hinterer Düne und weiten Sümpfen oder Wiesen ist alles voller Nattern, deren es dort fast alle Arten gibt die Süd-Europa kennt. Reitet man dort durch die Fluren, so raschelt es in allen Büschen und Wässern, in denen allein drei verschiedene Natter-Arten fischen oder Frösche jagen, darunter die schöne, ungefährliche Vipernnatter. Ich zählte 6—7 verschiedene nicht giftige Schlangenarten, am meisten und gemeinsten ist darunter die schwarze Coluber aesculapii.

Fernher leuchteten mir so manchesmal von den Höhen die rosigen Blumenmeere unserer Daphne, und als ich sie besuchte, war die Freude groß. Wir wollten dort einen Teil der Inlandsdüne roden, um Kohle zu brennen. Sie war bewachsen mit Lentiske, Phillyrea, Myrten und derlei immergrüne Mittelmeergebüsche, alt, oft abgeholzt, oft überschwemmt und daher auf hohen Stelzen wuchernd, weil die Seestürme den Sand und Humus aus den oberen Wurzeln gewaschen hatten. Dort finden die Schlangen des Winters ausgezeichnete Verstecke, sowie ihre Nahrung. In den sumpfigeren Stellen gab es Weiden und Eschen. Als ich eines Maitages in den hohen immergrünen Buschwäldern jagte, begegneten mir urplötzlich und gänzlich unvermutet auch hohe Büsche unserer Daphne collina. Stürme, die vom Land zum Meere brausen, hatten wohl ihre Samen an diesen Strand geschleudert. Die unmittelbare Nähe des Meeres störte sie keineswegs. Die Besitzer (meine Freunde) wurde gebeten, diese Daphne zu schonen, die Köhler bekamen strengen Befehl, allein ich konnte die Pflanzen seither nicht wiedersehen und hatte wenig Hoffnung, diese botanischen Anpassungsinseln wieder zu finden.

Ich bin nicht im Zweifel, daß sie ehedem in Hellas ebenso reich verbreitet war, wie in Italien. Jetzt ist sie nunmehr bestimmt für Kreta im Gebirge

und in den subalpinen Geländen angegeben, so auf dem Amalos, dem Korakes und dem Lassiti.

D. collina ist in allen Teilen der D. sericea überlegen, reicher entwickelt, ausgestattet, höher, dichter und schöner belaubt mit kräftigen Zweigen.

Daphne Vahlii Keißl. scheint ein Übergang von sericea zur collina zu sein und wächst nach *Halácsy* zusammen mit der ersteren, wird aber von ihm als Form der letzteren angeführt.

Würde es lohnend sein, diese collina in unsere Kulturen als Topfpflanzen ungefähr so wie Azaleen behandelt einzuführen, zu verbessern, zu veredeln und ganz sonderlich zu pflegen? Sehr wahrscheinlich. Es gibt bereits rein weißblühende Formen, auch leuchtender rote und dunkelrote kommen vor. Was kann der gute Züchter daraus alles ziehen und welche Blütenpracht könnte er durch passenden Schnitt oder weise Zucht erzielen. Es kommt hierbei auf gründliche Versuche und ernstes Wollen an; dies fehlt uns Deutschen ja glücklicherweise nicht. Da fast alle Daphnen, auch die des Himalaja und Ost-Asiens, so fein und besonders duften, auch oft gar liebliche Farben tragen, sollte man sie untereinander kreuzen und könnte damit vielleicht neue härtere erzielen, die die denkbarsten Blüher wären.

In Tracht und Ansehen, im ganzen Aufbau, in Blüte, Frucht und Wahl der Standorte, stets im vollen Sonnenlichte, weicht eine mediterrane Daphne wesentlich von allem ab, was wir gelegentlich als solche sehen, nämlich **Daphne gnidium** L. Die Bezeichnung gnidium kommt nach *Glaser* von der karischen Stadt Gnidus oder Knidus und würde als »Gnidischer Lorbeer« gelten müssen. Einem solchen ähnlich ist nun unsere schöne Mittelmeer-Spezies nicht, aber es gibt andere Arten, die der Bezeichnung näher kommen. Die griechische D. gnidium ist ein hübscher, immergrüner Strauch bis fast 2 m Höhe, obgleich er gewöhnlich niedriger bleibt, besonders dort, wo auch er vielfach gestört d. h. abgeholzt wird. Er ist aufrecht, varierend, sehr verzweigt, reich belaubt, mit sitzenden oder sehr kurz gestielten, lanzettlichen, spitzigen Blättern und endständigen, weißen Blütendolden, alles silberschimmernd. Er blüht spät, vom Juni bis tief in den Herbst hinein, je nach der Lage. Seiner Blüte folgen anfangs rote, später schwärzliche Beeren, die von den Vögeln gern genommen werden.

Man findet ihn in Hellas nicht eben oft, desto mehr in Albanien, in vulkanischen Gegenden Süd-Italiens, z. B. massenhaft in der Provinz Neapels an bestimmten Orten. Er liebt die Sonne, verträgt Trockenheit, ist somit ein Bewohner Attikas und Euboeas. — Seine Kultur wäre leicht, seine Verbesserung nicht schwer, seine Hibridisierung möglich und durch Schnitt und Zucht würde man aus ihm liebliche Topf- und Gruppenpflanzen ziehen können. Man würde gut tun, wollte man ihn in Kultur nehmen und verbessern, indem man zur Blütezeit die feinsten Varietäten sammelt, besonders die, welche Lam. D. panniculata taufte und die etwas abweicht vom italienischen Typus. Auch findet man großblumige Formen, oder solche deren Blüten reiner weiß sind, als sie es im allgemeinen zu sein pflegen. — Merkwürdigerweise habe ich ihn in Korfu bisher nicht gefunden, obwohl es Küsten gibt, die ihn wohl tragen könnten. Er liebt ebenfalls die Meeresnähe, doch ist er keineswegs daran gebunden. Noch begehrenswerter als diese Spezies wäre D. gnidioides Janb., die aber bisher in Hellas nicht gefunden wurde.

Hübsche immergrüne oder besser immer silbernschimmernde Sträucher sind auch die den Daphne sehr nahestehenden Thymelaea, von denen es in Hellas 3 Spezies mit gelben Blüten gibt, nämlich: T. tartonraira L., T. argentea S. et S., T. hirsuta L. Sie lieben Meeresnähe, gehen aber auch ziemlich hoch auf die Berge hinauf. Als reich verzweigte, schöne Sträucher von niedrigem Wuchse, würden sie zur Neuzucht mit Daphne sich vorzüglich eignen. Sie sind ganz besonders auf den griechischen Inseln zu Hause und dort weit verbreitet. Von diesen scheint mir

T. argentea mehr als eine bloße Varietät der tartonraira zu sein, nämlich eine gute Art, die dieser nahe kommt aber nicht gleicht.

Manches könnte man noch von griechischen Daphnen erzählen, manches ist noch nicht ganz klar, wie denn Griechenland eher alles andere, als gründlich erforscht ist. Es bleibt noch sehr viel zu tun übrig und das mußten im Lande Ansässige besorgen. Was gibt es hier für Kontraste der Florengebiete! Alpine Hochgebirge, ewiger Schnee und heiße glutenreiche Ebenen, oder Felseneilande, die während des Winters im Frühlingsschmucke strahlen. Jemand, der es könnte, die Mittel hätte und auch vor allem das Wissen oder Wollen, sollte sich im Zentrum des Landes ansiedeln und von dort aus strahlenförmig alle Richtungen zu allen Jahreszeiten erforschen; er würde seine Wunder erleben.

Wie gesagt, darf man zu der Meinung neigen, daß alle Daphnen, auch collina und sericea, früher ganz Hellas bewohnten, aber aus den angegebenen Gründen verschwinden mußten. Wer aber behauptet, daß sie deshalb ganz ausgerottet wären, sagt zu viel; kümmerliche Reste, die nur leicht übersehen wurden, mögen (ganz ähnlich wie Daphne laureola hier auf Korfu) da und dort zu finden sein.

Die Myrte in Griechenland.

Ob sie aus Persien, aus Mesopotamien eingeführt wurde, oder ob sie von Anbeginn an in Griechenland wild vorkam, das zu untersuchen scheint mir müßige Arbeit. Jedenfalls gehört sie seit Jahrtausenden der immergrünen Zone des Mittelmeergebietes an. Keine Notiz alter römischer und griechischer Schriftsteller, kein *Theophrastos*, der sogar für sie verschiedene Namen hat, kann mich vom Gegenteil überzeugen. Sie war sicher immer da, unterlag und überlebte allen Wandel und besiegte jede menschliche Untat gegen diesen romantischen, immergrünen Vegetations-Gürtel. Das schließt nicht aus, daß sie in Persien und Mesopotamien vorkommt und daß sie sich dort nicht besonders ausdehnt. Wenn man alle Pflanzen der immergrünen Zone, die eingewandert sein sollen, ihr also nicht ursprünglich angehörten, wie diese Myrte, z. B. den Oleander und viele andere streicht, so bliebe nicht viel Schönes übrig und die Natur hätte gerade diesen heute so begnadeten Zonen und Küsten ursprünglich nur ziemlich armseliges Gestrüpp gegeben. Sie pflegt doch sonst milder und gütiger zu verfahren. — Selbst unsere Botaniker sind unsicher und widersprechen sich gelegentlich, z. B. Prof. *C. Koch*, wenn er behauptet, die Myrte sei in Persien ursprünglich heimisch und an anderer Stelle, es könne kein Zweifel bei einem Botaniker sein, daß sie in Süd-Europa heimisch sei. Wenn die Myrte heutigen Tages reicher an der adriatischen Seite des Apenninenreiches vertreten ist, als sie es vielleicht im Altertum war, so beruht das auf fortgeschrittene Urbarmachung und Bodenkultur an der entgegengesetzten Seite und der jonischen Küste. Man weiß, daß sie im Altertum die römischen Wälder belebte, ja in der Gegend des heutigen Gaeta und Terracina sogar waldbildend war; die Felsen und sanft geneigten Flächen des Caps der Circe waren damals von Myrtenwäldern und Gebüschen begrünt. Sie ist auch jetzt noch dort, allein beschränkt und als immer wieder abgeschnittenes Gestrüpp des Buschwaldes zu finden.

Sie liebt die Meeresnähe, kommt aber soweit landeinwärts vor, als der Einfluß des Küstenklimas bemerkbar ist, genau wie der Ölbaum. Man findet sie an den Küsten selbst auf den Dünen, besonders wenn diese fester geworden sind und eine, wenn auch geringe Humuslage aufweisen können. Von dort zieht sie über alle Hügel bis zu den Füßen des Gebirges, in dessen Täler und Vorberge sie eindringt. Aber auch im Innern der Länder ihrer Heimat gedeiht sie vortrefflich, nur müssen feuchte Winde bis dorthin gelangen und reichliche Niederschläge vorkommen. Sie ist eine staubfliehende Pflanze, die aber freien Stand liebt und als Unterholz im Schatten höherer Gehölze verkümmert und zugrunde geht. Dagegen

liebt sie die Gemeinschaft mit allen kleineren Bäumchen und Sträuchern des südlichen Buschwaldes, kommt stellenweise aber auch allein für sich in eigenen Beständen vor, und überzieht sonst wüste, von allen Erica, Phillyrea, golden blühenden Papilionaceen, Cistenrosen usw. verlassenen Orte, und begnügt sich auch mit ärmsten steinigen Böden. Das kann man hier auf der Insel Korfu ganz ausgezeichnet beobachten. Es gibt Gelände, Hügelweiden für Ziegen und Schafe, Tummelplätze für den schönen hiesigen Fuchs und den Schakal, wo sonst nichts wächst als kurzes Gras, Bellis silvestris, im Frühling nur von wenigen Orchideen geziert, die sie als einziges Gehölz allein bewohnt, höchstens von einem einsamen Pirus amygdaliformis begleitet. Sie kommt aber nicht weiter oder höher als es der Mensch erlaubt. Er will ihre Zweige zum Flechten, ihr Reisig gebündelt zum Brennen, deshalb schneidet er sie alle 2—3 Jahre bis zum Wurzelstocke ab, so daß sie kaum Zeit gewinnt 1 höchstens 2 m aufs neue aufzuwachsen, und zu blühen. Auf solchen sonst öden Halden und Hügelweiden wuchert sie im ärmsten meist kalkreichen Konglomeratboden, gemischt aus Allerlei, oft kaum definierbar, wie wild aus dem Erdinnern hervorgebrochenes Gemengsel aller denkbaren Steingebilde, die mehr oder weniger verwittert ihr eben recht zum Dasein genügend scheinen. Korfu ist eben eine seltsame Erhebung; bohrt der Mensch auf Wasser, so kommt er durch vielerlei Schichten oder Lagerungen von Sand, Kies, Basalt und Muschelkalk. Es bebt oft und anhaltend fast jeden Monat einmal, aber nie stark; zuweilen wird man des Nachts aus dem Traum gerüttelt, doch ohne daß eine größere Gefahr vorliegt. Einst muß es unerhörte Umwälzungen gegeben haben, davon zeugt nicht nur fast die ganze Oberfläche des Landes, besonders die vielen erratischen Riesenblöcke, sondern besonders auch jene oben erwähnten Ablagerungen ganz verschiedener Herkunft.

Etwas glücklicher trifft es die Myrte manchmal wenn sie in die wilden Hecken hineingeraten ist, insofern, als sie dort geschont und nicht regelmäßig abgeholzt wird, oder auch weiter hinauf an Berghängen und Abstürzen, wo der Mensch schwer hingelangt. Im Ölwalde des Achilleion erwuchs sie unter unserer Schonung zum Bäumchen, da und dort gruppenweise in höchst malerischer Form, litt aber vom Schatten der höheren Ölbäume, vom Tropfenfalle und ganz besonders von Thrips,[1]) der sie manchen Sommer vollends entlaubte. Diese Thrips waren aus den Gärten Wiens mit allerlei subtropischen Pflanzen hierher gekommen, hatten es sich allzu schnell im weiten Park bequem gemacht und wurden manchen hier heimischen immergrünen Kräutern eine fürchterliche Plage, besonders für Myrte und Viburnum tinus.

So zieht sie über alle Hügel der Insel, schmückt den lichten Ölwald so gut als verlassene Gelände und nichts zeigt an, daß sie ein Fremdling, ein Gast sei. Sie ist sozusagen überall, meidet nur den Sumpf und sehr nassen Boden, sonst mag er beschaffen sein, wie er will. —

Der heutige Grieche, wie der Orientale im allgemeinen, benutzt ihr Reisig zu Besen, bündelt es zur Feuerung, schneidet Ruten, um Körbe daraus zu flechten, nascht gelegentlich ihre Beeren besonderer Art und der intelligentere schneidet wohl auch ihre lachenden, duftenden Zweige, um die Wohnräume damit zu schmücken oder die Luft zu »verbessern«. Die Kirche allerdings nimmt sie gelegentlich als würdigen Schmuck zu ihren Festen. Wie die Leute aus Juda sie ehren und verwenden, ist bekannt; von ihnen leben aber in Korfu viele Tausende. Die eigentliche Griechenfamilie weiß nichts weiter mit ihr anzufangen. Nur eine gute Mutter teilte mir heimlich mit, wie man die entzündete Haut ganz kleiner windelnässender Kind-

[1]) Die Bezeichnung »Thrips« gilt für den Erreger der Blattkrankheit. Die Thripse oder Blaßenfüße (»schwarzen Fliegen« der Gärtner) sind kleine, meist nur 1—4 mm lange, weichhäutige Insekten, die das Gewebe vorzugsweise der Blätter verschiedenster Pflanzen aussaugen. Bei starkem Befall sehen die Blätter mißfarbig und unsauber aus, vertrocknen und fallen wohl auch vorzeitig ab (»Schwindsucht« der Pflanzen). D. Red.

lein mit Myrtenpulver bestreut und heilt. Man trockne die frischen Myrtenblätter auf heißer Platte, pulverisiere sie darnach zu feinstem Staube um ihn dann entsprechend zu verwenden. — Vom »eau d'ange«, dem aus Myrten destillierten Toilettenmittel weiß die vornehme Griechin, daß man es aus Paris beziehe; den Urheber aber dieses Wässerchens kennt sie kaum oder tritt ihn gelegentlich mit Füßen.

Die Myrte duftet im sonnigen Süden ganz anders als bei uns im Glashause oder auf dem Fensterbrette. Hier verschwendet sie ihre herrlichen, nervenbelebenden und stärkenden Düfte, so lang sie grünt, dort muß man ihr Laub erst reiben und anregen, um das flüchtige, ätherische Öl zu lösen. Die jungen erst halbgereiften Beeren, noch grün und aromatisch, öfters genommen, einzeln oder zu 2—3 zweimal des Tages, würzen Mund und Gaumen. Auch die noch geschlossenen Blütenknospen sind angenehme aber mildere Würze; man muß alles gut im Munde zerkleinern. Die reifen Beeren werden oft genascht, sie haben eine ähnliche Wirkung gegen Durchfall wie bei uns die Heidelbeeren. Besonders gesucht sind die weißfrüchtigen Varietäten, von denen es verschiedene gibt. Auch rotbeerige Formen kommen gelegentlich vor. Man müßte in Hellas die breitblättrige große Myrte auf Verbesserung dieser Beeren hin kultivieren und weiter züchten.

Die hiesige Form ist etwas verschieden von der in Italien vorkommenden. Schon das deutet darauf hin, daß sie urheimisch ist. Wie man aber annehmen kann, sie sei früher in Italien bekannt gewesen als in Griechenland, verstehe ich nicht. Wenn von ihr nicht viel bei alten Hellenen zu lesen ist, so sagt das im Gegenteil, daß sie so allgemein bekannt und gebraucht wurde, daß es überflüssig war, ihrer zu gedenken. Dasselbe gilt noch heute am ganzen Mittelmeer. Pflanzen die Jedermann nennt und kennt, werden selten genannt, oft verachtet als etwas ganz Gemeines oder Gewöhnliches. — Wenn *Theophrastos* ihr Öl bereits »mýrtos« nennt, den Strauch »myrrhini« und »myrrhinos«, so geht doch schon daraus hervor, daß er sie sehr gut kannte und daß sie allgemein so bezeichnet war. Wenn derselbe Arzt weit aus Afrika bezw. Egypten hergebrachte Myrten-Öle nennt, so beweist das nur, daß andere Völker es früher und besser verstanden hatten, das duftende Öl der Blätter zu gewinnen und zu verwerten. Sehr wahrscheinlich geben die Myrten Griechenlands genau so gutes Öl als in Egypten, aber kein Grieche verstand es damals und versteht es auch heute noch nicht, es zu gewinnen. —

Wenn es im heißen Sommer an Blüten fehlt, die mir in halber Haft[1]) ohnehin schwer erreichbar sind, so steht vor mir doch ein großer Strauß frischer Myrtenzweige, meine Klause Tag und Nacht mit würzigen Dufte füllend. Sie kommen von den Hügeln westlich vom Achilleion und treue Hellenen schaffen sie mir herbei. Mit stetem Wasserwechsel erhalten sie sich 2 Wochen lang, duftend und erfreuend.

Die Blätter der Myrte von Korfu sind 4 cm lang, 1,6 cm breit, durchaus ganzrandig, glatt, glänzend, lebhaft grün, meist gegenständig, sehr kurz gestielt, eiförmig, spitzig. Die junge Rinde der Zweige ist lichtbraun, weiter abwärts dunkelbraun, unten schwarz. — Die Blüten erscheinen von Mai bis Juli, langgestielt, achselständig, sind reinweiß oder gelblichweiß und von anziehender Schönheit. Ihnen folgen bald die jungen Früchte, die jetzt Mitte August birnförmig, grün und von der Größe kleiner Erbsen sind. Sie reifen spät im Herbst und Winter, werden dann oft gesammelt und gegessen; sie fallen viel den Vögeln anheim, die ihre Samen weithin verschleppen.

Das Holz ist grünlichweiß, ziemlich hart und könnte zu mancherlei Geräten dienen. Die Jahresruten der im Buschwalde immer wieder abgeholzten Büsche kommen auf den Markt; sie werden in vollem Safte zur Frühlingszeit gesammelt, um zu Korbflechtereien zu dienen. Man verwendet sie besonders gerne als Böden,

[1]) *Sprenger* schrieb diese Abhandlungen während seiner Internierung durch die Serben im Weltkriege. Vgl. Jahrbuch 1923, S. 206, im Vorwort. D. Red.

Ränder und Henkel, weil sie haltbar sind, viel aushalten und sehr fest sind. Auch das Holz duftet angenehm; ob dauernd ist mir nicht bekannt.

Wohl erreicht der Lorbeer oft 10 m Höhe und mehr, wenn ihn der Mensch in Ruhe läßt. Die Myrte wächst nicht so hoch und beschränkt sich auf 5—6 m. Beide wachsen nebeneinander, beide sind lieblich und duften um die Wette, aber der Lorbeer ist der Mächtigere, der Größere und Erhabenere, aber auch viel weniger verbreitete als jene, nämlich die Myrte, die zierlicher, feiner, viel allgemeiner ist und selten jene Höhen aufweist. Im Altertum würzte man den Wein außer mit Lorbeer auch mit Myrte und das sollte noch jetzt geschehen. Manche Weine würden an Wert gewinnen, sicher aber wird so ein kleines Gläschen Myrtenwein den Magen stärken, und die Verdauung fördern. Man tut einfach frische Myrtenzweige in eine Weinflasche, schüttelt den Wein darüber, korkt alles zu und läßt es etliche Tage ziehen und der Myrtenwein ist fertig. Besser noch wären zerquetschte junge, noch unreife Früchte, eine Handvoll für die Flasche. Außerdem würden etliche wohlberechnete Myrtenpräparate, von Zeit zu Zeit genommen, der Menschheit Leiden lindern. Man könnte sich ja frische Myrtenzweige aus dem sonnigen Süden leicht verschaffen und früchtebeladene zu passender Zeit auch.

In Andalusien gibt es wunderschöne Myrten-Hecken. Die brachten sie von Afrika herüber und keine ihrer Villen und Gärten schien ohne sie vollkommen. Sie sind schmallaubig, besonders üppig, edel und fein, werden jedes Jahr geschoren und würzen die Räume vorzüglich. Ihre feinen Säfte sog die liebliche *Linderaja* auf dem Altan ein, und als *Isabel* die letzten Mauren vertrieb, weinten diese ihren Myrtenhöfen bittere Tränen nach.

In der sanften Sprache moderner intellektueller Hellenen heißt die Myrte noch heute »mirssina« (weiblich), aber auch »mirtos« (männlich). Mirtos kommt mehr beim Volke vor in den Dialekten und nicht in der Schriftsprache.

Wohl, wie gesagt, variiert die Myrte auf Griechenlands Fluren, allein ganz schmalblätterige Zweigformen fand ich bisher nicht. Sie mögen römischen Ursprungs sein, weil man sie dort im Altertum höher schätzte, vielleicht sogar kultivierte. Im natürlichen Zustande sät sie sich von selber leicht und reichlich aus, wird auch von den Vögeln weithin verschleppt. Die Samen keimen nach der Aussaat im Laufe des Winters und die jungen Pflanzen wachsen rasch heran.

Man weiß, daß sie in ganz Hellas mit allen seinen Inseln lebt, nirgends fehlt, auch ziemlich hoch ins Gebirge geht und weniger empfindlich ist als wir im Norden gewöhnlich annehmen. Die Meeresnähe ist ihr aber doch am liebsten, darum bewohnt sie auch alle schönen Inseln des herrlichen aber unglücklichen Landes, das wohl noch lange eine Beute menschlicher Irrungen und Kurzsichtigkeit bleiben wird.

Straßenbepflanzung.

Von Dr. **B. Pflanzer**, Berlin.

Wir wissen, daß die blonde Menschenrasse dem ozeanischen Klima entstammt. Wo Wälder und Seen, weit ausgedehnte Flüsse, Moore und Wiesen die Feuchtigkeit der Luft in sich sammelten, um sie wieder an die Luft abzugeben, in solchen Ländern lebten die Germanen und letzten Endes die Ur-Indogermanen. Staub und Sonnenbrand waren ihnen fremd. Noch nicht waren die Flüsse gerade gelegt und vertieft, so daß alles Grundwasser der Verdunstung zur Erdoberfläche entzogen und schnellstens zum Meere abgeleitet wurde. Noch stieg das Grundwasser in den Millionen Gewächsen der Moorwiesen und Wälder wieder auf zum Himmel: Regen und Nebel sorgten für stete Reinigung der Luft. Infektionskrankheiten, die wohl meist durch

Staub und Fliegen verbreitet werden, gab es nach dem Berichte der Römer in Germanien nicht.

Jetzt haben wir gerodet und Kultursteppe an Stelle der Wälder und Wiesen gesetzt. Trockene, staubige Luft atmen wir ein. Und da wir, fast ein jeder von uns, nicht von ganz rein germanischer Rasse sind, so stärkt das künstlich geschaffene, trockenheiße Steppenklima in jedem von uns gerade die Erbanlagen, die nicht germanisch sind. Besonders das Großstadtklima ist erwiesenermaßen der blonden Rasse feindlich. Die klimatische Auslese geht langsam aber rücksichtslos zu deren Ungunsten weiter.

Und doch wissen wir, daß kulturschaffend die blonde Rasse mehr als jede andere ist. Wie sollen wir das schnelle Umsetzen unserer Rasseneigenschaften zugunsten des südländischen und des Steppen-Menschen aufhalten?

Kulturfläche brauchen wir. Berieseln können wir nicht das ganze Land mit Regenanlagen, aber Bäume können wir pflanzen an Stellen, wo sonst nichts wächst. Sie heben mit ihren Wurzeln das Wasser aus Tiefen, in denen es für die Oberflächen-Verdunstung schon verloren war, wieder empor. Sie reinigen und verbessern die Luft. Und zudem, sie schaffen durch ihr Holz Werte, die wir auch gebrauchen können.

Wie manche Landstraße liegt öde und staubig im Sonnenbrand da, und sie könnte doch Schatten und Erquickung spenden, wenn sie dicht mit Bäumen bestanden wäre. Aber die Bäume beschatten den Acker. — Ja, doch an Landstraßen, die ungefähr westöstlich verlaufen, kann die ganze Südseite dicht mit Bäumen bepflanzt sein. Ihr Schatten fällt auf den Weg und nicht auf den Acker. Die Nordseite lasse man frei für Telegraphenleitungen.

Gerade die Telegraphenleitungen sind in wachsendem Maße ein Haupthindernis für Baumbepflanzung der Wege. Und wo Bäume stehen, da werden sie den leidigen Drähten zuliebe in scheußlicher Weise verschandelt. Im Bogen müssen sie um die Drähte herumwachsen; die Hälfte ihrer Krone wird ihnen geraubt, so daß sie als halbierte Krüppel dastehen. Nur ein Beispiel. Dicht neben der Försterei Papenberge nördlich von Spandau steht eine Birke. Ihres Mitteltriebes beraubt, wächst die Krone mit zwei Seitenstämmen nach Art einer Lyra rechts und links um die Drahtleitung empor. Ebendort steht eine Eiche, ebenfalls direkt unter den Drähten. Die Mitte und eine Seite ihrer Krone hat man ihr abgehackt. Nur ein Drittel der Krone steht, schief zur Seite geneigt und beschattet nun gerade die Felder anstelle des Landweges, den sie beschatten sollte!

Könnten nicht die Telegraphenstangen in den Ackerfurchen oder Feldrainen aufgestellt werden, ein wenig seitwärts der Landstraßen? Können wirklich die Bäume nicht geschont werden? Wenn die Postverwaltung von sich aus keinen Sinn für landschaftliche Schönheit hat, wenn sie Sparsamkeitsgrundsätze walten lassen muß, so müssen wir, einfach im Sinne des Heimatschutzes, mit ganz bestimmten Gegenwünschen auftreten. Keine einsichtige Behörde wird sich dagegen taub verhalten.

Zunächst brauchen wir nur eine Verordnung, daß Südseiten westöstlicher Landstraßen stets mit Bäumen zu bepflanzen sind und daß Telegraphenleitungen tunlichst an die Nordseite der Straße zu verlegen sind. Damit wäre schon viel geholfen. Möchten dabei weitherzig alle Landstraßen einbegriffen sein, die von NW. nach SO. oder NO. nach SW. verlaufen. Nordsüdliche Landstraßen sollten überhaupt stets an beiden Seiten bepflanzt werden.

Ein weiterer Mißstand, und zwar allgemein, ist die zu weitläufige Entfernung der Alleebäume voneinander. Gedeihen tut ein Baum nur, wenn ihm nicht die Sonne auf Stamm und Wurzeln scheint. Er muß also »Schluß« haben. Die Kronen der Bäume müssen so dicht aneinander stoßen, daß durch ihre Zwischenräume nicht allzuviel Sonne eindringt. Andernfalls erkrankt das Bastgewebe unter der Borke und kann nur mangelhaft die Saftleitung besorgen. Aber was sehen wir? Sorgsame

Chausseebetreuer lassen von den Bäumen noch alle allzudicke Borke abkratzen, so daß der künstlich geglättete Baum seines selbsterzeugten natürlichen Schutzes beraubt wird. Bildet er dann, um seinen Stamm vor Sonnenbrand zu schützen, »Wasserschosse« längs des kahlen Stammes, so werden auch die ihm wieder Jahr für Jahr geraubt. Und doch sind gerade die aus Maserknollen oft dicht hervorbrechenden Wasserschosse die beste Niststätte für unsere nützlichsten Singvögel!

Warum werden die Bäume überhaupt so weit auseinander gesetzt, daß all diese Mißstände auftreten? — »Der Bauer muß doch auf seinen Acker können.« — Das kann er, wenn dort, wo er es will, zur Not ein Baum fehlt. Wozu müssen denn alle andere Bäume so weiten Abstand haben, als sollten sie ein Alter von 500 Jahren erreichen? Gefällt werden sie doch schon wieder spätestens im Alter von 50! Und die ganze Zeit über haben sie gekümmert, haben kleine, jämmerliche, kuglige Windkronen gebildet und sind in ihrem Holzzuwachs nicht von der Stelle gekommen.

Würden wir statt eines Baumes drei Bäume auf dieselbe Chausseestrecke setzen, wir bekämen nicht den dreifachen, sondern den sechs- bis zehnfachen Holzertrag. Und die Reinhaltung der Bäume würde sich zu einem großen Teil auch erübrigen, da beschattete Stämme nicht so leicht Rindensprosse hervorbrechen lassen.

Möchte doch unser Heimatland nicht ganz zur freudlosen Steppe werden. Möchten doch stets freundliche Baumreihen das Landschaftsbild umsäumen und mit ihrem Schatten dem Wandrer und mit der von ihnen geschaffenen Luftfeuchtigkeit Fruchtbarkeit den Feldern spenden.

Wie sehr durch Windschutz und Luftfeuchtigkeit dichtstehende Grenzbäume den Feldern nützen, das hat schon *Löns* beobachtet (»Die Wallhecke«). Laßt uns den Dichter und die Heimat ehren, indem wir, wo wir es können, für Baumpflanzung sorgen! Nur sollen wir nicht schematisch eine Chausseestrecke mit einer beliebigen Baumart bepflanzen, ohne Rücksicht auf Bodenart, Grundwassernähe und Umgebung, die Feld oder Wald, trocken oder feucht sein kann. Ganz wunderschön wirkt eine Bepflanzung von abwechselnd Eberesche und Birke, in ihrer prächtigen Farbenwirkung des Kontrastes der roten Fruchtstände und der weißen Stämme noch viel zu wenig gewürdigt.

Für die Mehrzahl unserer Landstraßen und besonders der städtischen Straßen kommen Bäume aus trockenen Klimaten in Betracht. In erster Linie ist hier die Silberlinde zu nennen Tilia tomentosa Moench (= T. argentea Desf., T. alba Aiton). Sie ist auf ihrer die Atemporen tragenden Blattunterfläche ganz besonders gepanzert gegen die ausdörrende Wirkung der vom erhitzten Pflaster aufstrahlenden Wärme. Während unsere heimischen Linden schon oft im Juli—August kahl werden in den Städten, behält dieser ungarische Steppenbaum seinen grünen Blätterschmuck bis zum Herbst.

Aus trockenem Klima mit starker Winterkälte und Sommerhitze stammt auch die im Balkan heimische Roßkastanie. Und gerade der Straßenstandort bringt viel größere Temperaturextreme in den verschiedenen Jahreszeiten mit sich als der Standort in Park, Feld und Wald. Gefüllt blühende Kastanien, durch Pfropfung zu vermehren, fallen nicht lästig durch Fruchtabwurf. Dasselbe gilt von der schon häufig verwandten Bastardplatane, Platanus acerifolia, die ja auch ein Trockenluftbaum ist. Warum nicht die so sehr harte Schwarzkiefer, etwa an Wegkreuzungen, häufiger gepflanzt wird, ist wohl nur eine Folge ihres zu geringen Bekanntseins. Sie ist von geradezu monumentaler Wirkung. Alle diese Trockenklimagewächse vertragen auch besser als unsere Waldbäume den Sonnenschein auf Stamm und Erdboden. Möchten gerade sie als die von der Natur selbst herangebildeten Besieger der Steppe auch uns den Dienst leisten, daß freudiges Grün und Schatten geschaffen wird, wo beides am schwersten gedeiht, an unseren Straßen und Landstraßen!

Dendrologische Beobachtungen.

Von Dr. **P. Baumert**, Kottbus.

Die Hexenkiefer bei Kackrow (mit Tafel 25).

Ungefähr 12 km westsüdwestlich von Kottbus befindet sich im Kiefernwalde des Herrn *von Winterfeld* unweit vom Forsthause ein merkwürdiger Baum, dessen Alter auf etwa 90 Jahre geschätzt wird. Es ist dies eine Kiefer, die abnormerweise kein negativ geotropisches Wachstum aufweist, sondern mit geschlängelten, baumstammdicken Ästen von der Wurzel an sich kriechend kreuz und quer über den Boden hin verzweigt. Zuweilen steigen diese Äste bis zu $1^1/_2$ m schräg empor, sinken dann aber wieder herab, um sich auf den Boden zu stützen und von neuem zu erheben. Besonders merkwürdig ist der Umstand, daß fast alle Zweige in spitzem Winkel rückwärts gerichtet aus ihrem nächst älteren Ursprungszweig entspringen. So kommt dieser »verhexte« Zug in den Baum: man weiß in dem Wirrwarr und unberechenbaren Zickzackwuchs der sich überkreuzenden Äste gar nicht, woher sie eigentlich kommen. Als der Baum noch ein junger dichter Strauch war, hatte man nicht einmal ermitteln können, wo unter den vielen auf dem Boden hin- und hergeschlängelten Stämmen die Wurzel lag.

Jetzt erweckt der Baum von weitem den Anschein eines ausgedehnten Kiefergebüsches. Doch erhebt sich kein einziger Gipfelsproß aus diesem verworrenen Dickicht. Alle Zweige sind etwa wie die wagerecht ausgestreckten rasenförmig begrünten seitlichen Stockwerkzweige älterer Kiefern beschaffen, ohne doch wieder deren geschlossen rasenartige Horizontal-Oberfläche der Benadelung zu haben. Sie zeigen einen mehr lockeren Schattenwuchs mit dünnen Nadeln von bläulichgrüner Farbe. Und das ist natürlich, denn der Baum steht auf einer von ihm eingenommenen freien Stelle inmitten des ihn umgebenden, Schatten werfenden Kiefernhochwaldes.

Die Hexenkiefer bedeckt jetzt eine Dreiecksfläche von etwa 75 qm.

Leider ist der Baum stark im Zurückgehen begriffen. Vor dem Kriege war er eingezäunt, aber durch Ausflügler wurde der Zaun allmählich zerstört, ganze Zweige wurden »zum Andenken« abgerissen, Namen wurden eingeschnitzt, und, was das Schlimmste ist, die Rinde auf der Oberseite der wagerechten Äste ist zum großen Teil verschwunden. Die oft jugendlichen Besucher sind auf diesen Ästen balanzierend umhergewandelt, und nun dringt Regen und Fäulnis in das entblößte Holz, und bei Trockenheit verdunstet hier der Saft des Baumes durch das zum Teil schon tiefrissige Holz hin nach außen. Verteerung dieser Wundstellen und zugleich Neuschützung des seltenen Naturdenkmales durch einen Zaun wäre erstes Erfordernis, um den Baum zu retten. Beides soll übrigens baldigst ausgeführt werden.

Augenblicklich hat der Baum nicht mehr die Kraft, seine Sprosse recht zu ernähren, dürftig und sehr wenig dicht umgeben sie die streckenweis völlig kahlen älteren Zweige. Längst schon blüht und fruchtet der Baum nicht mehr, obgleich er dies früher getan hat. Man hat damals auch Nachwuchs aus seinen Samen erzielt. Aber leider sind sämtliche Sämlinge zu ganz normalen gewöhnlichen Kiefern geworden. Stände der Baum nicht mitten im Kiefernforst, so daß Fremdbestäubung erschwert wäre, dann wäre vielleicht unter seinen Nachkommen ein kleiner Teil wieder in der Wuchsform der Hexenkiefer ausgefallen.

So aber muß, falls überhaupt Nachwuchs zu erzielen ist, die vegetative Vermehrung angewandt werden. Herr Lehrer *Wiesner* aus dem nicht weit entfernten Spreewalddorf Werben hat den Gutsförster, Herrn *Hahn* (Försterei Kackrow bei Kottbus) veranlaßt, noch zu Anfang Dezember 1924 neun Stück etwa 3—4jährige junge Ballenkiefern an verschiedenen Stellen unter die dahinkriechenden Äste zu pflanzen. Diese Bäumchen sollen, nach dem Anwachsen, ihrer eigenen Sprosse be-

raubt werden und sollen in die Äste der Hexenkiefer übergeleitet werden. So soll der aus ihren Wurzeln emporsteigende Saft in die Zweige der Hexenkiefer treten und deren jetzt ja nur mangelhaft ernährten Sprossen zu Hilfe kommen. Lehrer *Wiesner* meint, daß auf diese Art auch eine Vervielfältigung der Hexenkiefer möglich sein wird. Die auf den jungen Hilfsbäumen erst einmal fest angewachsenen Sprosse der Hexenkiefer können dann später von ihrem Mutterbaum getrennt werden, so daß diese Anpfropfbäumchen dann wieder ausgegraben und verpflanzt werden können.

Es wäre sehr bedauerlich, wenn der alternde Baum zugrunde ginge, ohne daß die Möglichkeit benutzt worden wäre, ihn zu vermehren. Freilich soll dies bei Kiefern schwieriger sein als bei Fichten, von denen man leicht Seitenzweige als Absenker zum Anwurzeln bringen und dann nachher vom Hauptstamm lösen kann. Wie mir aber Herr Gutsförster *Wolff* aus Bagenz (südl. Kottbus) mitteilte, kann man Kiefern pfropfen, am besten kurz vor dem neuen Frühjahrsaustrieb. Man schneidet 2jährige Sprosse etwa in der Mitte des vorvorjährigen Holzes ab, entblößt sie an ihrer unteren Hälfte von den Nadeln, spitzt die Schnittfläche von 2 Seiten her zungenförmig zu und fügt es in einen senkrechten Spalt der als Unterlage gewählten Kiefer. Bei dieser letzteren hat man den letztjährigen Sproß an seiner Entstehungsstelle durch wagerechten Schnitt entfernt. Man bindet das Pfropfreis nur mittels Bastumwicklung fest; Abdichtung durch Harz ist nicht unbedingt nötig, da der natürliche Harzfluß der Unterlagekiefer schon dafür sorgt. Etwa ein Drittel der Pfropfungen sollen angehen.

Nicht nur im botanischen, sondern höchst wahrscheinlich auch im handelsgärtnerischen Interesse wäre es willkommen, von der nur nach Art der Kieferseitenäste, »neutral geotropisch« wachsenden Hexenkiefer vegetativen Nachwuchs zu erzielen. Zum Schmuck freier Rasenplätze wäre dieser buschförmig niedrig bleibende, kriechend weiterwachsende Baum sehr geeignet, zumal er an Boden und Bewässerung geringste Ansprüche stellt. Anstelle der sonst für diese Zwecke verwendeten Knieholzkiefer, des Sadebaums, Buxbaums usw. hätten wir hier endlich einmal ein urheimisches Gewächs.

Die Kreuzkiefer bei Kalau.

Bei Kalau steht im jetzt durch Anforstung entstandenen etwa 30jährigen Kiefernhochwalde eine uralte, abgestorbene Einzelkiefer. Sie wird geschont, weil sie lange Zeit das Abzeichen der einst fast kahlen Sandflächen ihres Standortes war. Im Volksmunde heißt sie, wegen ihrer fast rechtwinklig vom Stamm abzweigenden und oft nahezu gegenüberstehenden Seitenzweige, die Kreuzkiefer. Leider haben viele ruchlose Hände tief in die Rinde des Baumes Buchstaben und Zeichen eingeschnitzt. Vielleicht ist zum Teil deshalb der Baum eingegangen. Er zeigt an seinem kahlen Stamm die für Einzelbäume typische Linksdrehung der Holzfaser, linkswindend um die Stammmitte, d. h. von links unten nach rechts oben.

Kiefernhexenbesen.

Über die Entstehungsursache der Hexenbesen an Kiefern ist, wie mir Herr Dr. *Ulbrich* (botan. Museum zu Dahlem) freundlichst mitteilte, noch so gut wie gar nichts bekannt. Sie können also entweder durch Infektion, d. h. durch Pilze, Bakterien oder gar tierische Lebewesen zu erklären sein, oder aber sie sind als spontan entstehende Wuchsanomalien aufzufassen. Vielleicht könnte uns das Experiment hier weiter helfen.

Wenn z. B. die Erzeugung von Hexenbesen auf gesunden Kiefern durch bloße Impfung, etwa an den Knospen, gelänge, so wäre ihre infektiöse Natur so gut wie erwiesen. In der Lausitz finden sich Hexenbesen auf Kiefern öfter. Vielleicht ist ein Förster imstande, den Versuch zu machen? Andererseits könnte man durch Pfropfung mit Reisern von Hexenbesen ganze Jungkiefern in kurzbleibende dichte Sträucher verwandeln. Ob eine Fortpflanzung durch infizierten Samen möglich ist, scheint zweifelhaft. Zapfenansatz an Hexenbesen konnte ich noch nirgends beobachten.

Die »Hexenkiefer« bei Kackrow.
(Text: Seite 127.)

Blühender Porstbusch.
(Text: Seite 129.)

Kiefernzweig mit Fruchtständen eines Krankheitserregers.
(Text: Seite 342.)

Die Dünenkriechweide Salix repens.

Eine silberblättrige, auf saurem Boden immer zarter und niedriger bleibende, auf feuchtem Boden, wenn mit Sand frisch überschüttet, immer kräftiger gedeihende Form der Salix repens ist die Dünenweide auf den Nordfriesischen Inseln. Das äußerliche Variieren der Wuchsform ist bei ihr lediglich eine Folge der Standortsbedingungen. Dies läßt sich leicht beobachten in älteren Dünentälern.

Der Wind erzeugt diese kesselförmigen Täler. Er bläst durch Lücken zwischen den Meerstranddünen herein, staut sich an den weiter ostwärts befindlichen Binnendünen und wirbelt im Kreise diese kraterartigen Windtäler immer weiter aus. Bald ist der Boden unten glatt wie eine Tenne; denn sobald er vom kapillar hochsteigenden Grundwasser durchfeuchtet ist, hält er dem Winde stand.

Wird immer die Windlücke in den Stranddünen wieder durch Umlagerung des Sandes geschlossen, so bedecken sich die Windtäler schnell mit Callunahaide. Einzelne dieser Pflanzen haben sich schon auf dem feuchten Sande angesiedelt und mit ihrem Busch Sand eingefangen. Nach Westen zu sind diese Büschel oft vom Seewind ausgehöhlt. Aber nach Osten wachsen sie auf der Windschattenseite weiter durch Sandeinsammelung.

$^1/_2$ m oberhalb des Talbodens, mit den Wurzeln ebenfalls noch im Grundwassersand, hat sich in weit größeren Büschen die silbrige Kriechweide angesiedelt. Dann folgt weiter oberwärts der einförmig trockene Dünenhang mit dem Strandhafer Psamma arenaria.

Solange nun solch ein Windtal noch jung ist, solange der Dünensand noch locker am Rande liegt, noch durchlüftet ist und keine Humussäure enthält, sondern womöglich noch eine Menge Körnchen kohlensauren Kalk von zerriebenen Muschelschalen enthält, genau ebensolange ist die Kriechweide üppig, dickrutig, breitblättrig.

Ist das Dünental gealtert und zu Ruhe gekommen, dann hat sich der ganze Boden mit der säuernden Calluna, auch Stauden des Sonnentaues sowie Sträuchern der Krähenbeere Empetrum nigrum bedeckt.

Nun haben auch die einzelnen Weidenbüsche sich zu einem silbergrauen 1—3 m breiten Grenzstreifen zusammengeschlossen am untersten Rande des Tales: zwischen Calluna-Grund und Strandhaferdüne. Aber je älter und festgelagerter und saurer nun der Sand ihres Standortes ist (graue »Bleisand«färbung), um so niedriger und schmalblättriger und kurz- und dünnzweigiger sind die Kriechweiden.

Die Weide ist also der Bodensäure und -Luftlosigkeit nicht hold. Wird sie nun nachträglich dort wieder durch frischen Sand überweht, so beginnt sofort dort ein üppigeres Wachstum der Kriechweiden. Erst wenn der Sand so hoch ist, daß die Weidenbüsche den Anschluß an das kapillar aufsteigende Grundwasser in der Tiefe verlieren, dann sterben sie allmählich ab. Sie weichen dem Strandhafer.

Wilder Rosmarin (mit Tafel 26).

Ledum palustre, der Wilde Rosmarin, von der Landbevölkerung Mottenkraut genannt, findet sich noch an abgelegenen Feuchtstellen in der Lausitz. Leider wird auch hier der wunderschöne Strauch mehr und mehr ausgerottet. Als angeblich wirksames Mittel gegen Motten werden die Zweige in die Schränke gelegt; bei jedem Markttag gehen Hausierer damit in die Häuser. Vor allem aber weicht der Busch vor der Kultur zurück.

Um so freudiger ist man überrascht, wenn man die zur Maienzeit blühende herrliche Rosmarinhaide antrifft. Mitten im Kiefernwalde, meist an einem quelligen Hang, wo der Boden nicht mehr kahl und nur mit toten Nadeln bedeckt ist, sondern üppig die Heidelbeeren wuchern, wo sich wenige Schritt weiter abwärts Dickichte des Pulverfaulbaums Rhamnus frangula hinziehen auf dem moorigen Boden der

Niederung, dort gedeihen die so wundervoll aromatisch duftenden Büsche. Leuchtend hebt sich ihr Blütenweiß von dem fast schwärzlichgrünen Nadel-Laub ab.

Unwillkürlich regt sich der Wunsch in dem Beschauer, daß dies letzte Stück eines uns fast schon verlorenen Paradieses vor ruchlosen Händen bewahrt und erhalten bleiben möge. Wie leicht ließen sich Naturgärten in jedem Walde, auf jeder Wiese anlegen! Ein Stück Land gegen Blumensammler abgesperrt, vor Düngung, Entwässerung und Abmähung geschützt, es würde sich in wenigen Jahren von selbst mit Blütenpflanzen bedecken. Der zauberhaft schöne Brockengarten hat dies gezeigt. Ein abgelegenes Stück der sonst nur grasbestandenen Brockenhochfläche abgezäunt, hat sich vor Blumen pflückenden Händen geschützt, im Lauf weniger Jahre mit einem dichten Blumenteppich bedeckt. Nichts ist gepflanzt oder gesät, nur die Natur wurde geschützt sich selbst überlassen. Jede Gemeinde könnte sich solch ein Stück Blütenland schaffen, damit die Bewohner sehen, wie Deutschlands Gefilde aussahen, ehe die Kultur gänzlich vom Lande Besitz ergriff.

Erdwälle an Ufern.

Häufig finden sich an Ufern größerer Süßgewässer Erdwälle, durch die das niedrige Ufer wie künstlich gegen das Wasser hin abgedämmt scheint. Diese Wälle verdanken ihre Entstehung fast stets dem winterlichen Eisgang. Die vom Wind zum Ufer getriebenen Schollen stauchen die Erdmasse des Flachgrundes vor sich auf. Oft werden Erlen- und Weiden und ganze Rasen- und Schilfschollen so zusammengeschoben und grünen dann im Sommer zumeist ungestört weiter, mögen die Bäume selbst in völlig schiefe Lage gebracht worden sein. Im Sommer 1922 war solch ein Erdwall am Müggelsee zu beobachten, mit einer fast geologisch anmutenden Schichtung seiner Erd- und Rasenmassen (vgl. hierzu die »Welteislehre« Hörbigers!).

Solche Erdwälle spülen sich im Sommer meist bald wieder ab durch den Wellengang des Gewässers. Am Großsee nördlich von Peitz bei Kottbus ist vor einem mit Schilf bestandenen lagunenartig tiefen Flachufer auch solch ein Erdwall in seinem letzten Rest erhalten. Da der See fast nur mit Kiefernforst umstanden ist, haben sich keine Erlen, Weiden, Pappeln auf dem Wall angesamt. Nur Kiefern wuchsen auf. Sie mußten weichen, sobald sie zu sehr unterspült wurden. Der über den See frei heranstreichende Wind hat die umsinkenden Stämme dieser Jungkiefern bei ihrem Absterben allmählich nach dem Ufer zu umgebogen. An vielen der jetzt toten Stämmchen kann man noch sehen, wie ihre Krone sich in den letzten Jahren vor dem endgültigen Absterben noch wieder aufzurichten versucht hat: Ähnlich dem bogigen Wuchse der Latsche oder Legföhre des nachgiebigen Moorstandortes im windbestrichenen Gebirge!

Bald wird der Erdwall mit seinen Kiefern ganz verschwunden sein; nur noch Schilf wird das Nordufer des Großsees besäumen, bis vielleicht ein neuer Eisgang das Naturspiel wieder erzeugt.

Reihenfolge der Frühlingsbegrünung.

Ein auf fruchtbarem Boden stehender, in den Kronen nicht zu dichter Wald gibt stets zwischen den Baumstämmen genug Lebensraum für Büsche und Bodengewächse. Unter letzteren herrschen fast stets die Stauden vor, denn Neuaufwuchs ist zu schwierig im Schatten, und die einmal von einer Pflanze eroberten lichtgünstigen Stellen gehören der Pflanzenart, die sich am zähesten behauptet.

Warum ist Neuaufwuchs hier für Bodengewächse so schwierig? Vor allem, weil im Sommer die Bäume und Sträucher das meiste Licht für sich abfangen, und zweitens, weil eben im Sommer, der Vegetationszeit der Bäume, die Bodenfeuchtigkeit im Walde oft sehr gering ist. Ein kleines Gewächs kann sich in dieser Zeit nicht aufbauen. Es muß schon fertig da sein und kann nur kümmerlich vegetieren. Seine

besten Zeiten sind Frühjahr und Herbst: Wenn genug Sonnenlicht den Boden trifft, wenn es dicht auf der Erdoberfläche, wenigstens bei Tage, noch genügend warm wird, dann können härtere Grüngewächse dort am üppigsten wachsen und Vorratsstoff sammeln für die Überdauerung der ungünstigen Zwischenzeiten Winter und Sommer.

Der Winter ist die Jahreszeit der frosthärtesten Bodengewächse, Moose, Algen am Fuß der Baumstämme, immergrünen Stauden, Gräser. Im zeitigsten Frühjahr erwacht das Neuwachstum dieser Pflanzen, besonders der Stauden, zu denen ja die Waldgräser auch gehören. Und nun kann man fast stockwerkweise verfolgen, wie das Grün sich immer höhere Schichten des Luftraumes erobert.

Es folgen in der Begrünung die niederen Büsche, dann die höheren Büsche. Dann treiben die untersten Äste der Bäume aus, und zu allerletzt belauben sich die oberen Teile der Baumkronen. Äußerst merkwürdig ist der Umstand, daß Wurzel- und untere Stammaustriebe der Bäume sich ganz diesen Gesetzen einordnen.

Ein Waldbaum macht ja in seiner Entwicklung gewissermaßen die Rangstufen von Staude — Busch — Baum durch. Und so ist es an sich erklärlich, daß auch der einzelne erwachsene Baum im Austrieb seiner verschiedenen Höhenlagen deren äußeren Lichtverhältnissen folgt. Man mag behaupten, daß die untersten Teile zuerst mit dem im Frühjahr frisch aus den Wurzeln aufdrängenden Saft versorgt werden und daß sie nur deshalb zuerst ausschlagen.

Dem steht folgende Beobachtung entgegen: der kleine botanische Garten der Oberrealschule zu Kottbus wird gegen den Schulhof durch eine etwa $1^1/_2$ m hohe Rotbuchenhecke abgegrenzt. Noch am 10. Mai dieses Jahres hatten einzelne Teile dieser Hecke erst ganz kleine grüne Knospen, prangten dagegen noch im unversehrten Schmuck ihrer rotbraun abgestorbenen Blätter des Vorjahres. Andere Teile der Hecke hatten am selben Tage schon fast ganz ausgewachsene grüne gegen Durchsicht fast dichte Neubelaubung.

Nun ist es geradezu erstaunlich, daß die beiden Stellen der Hecke mit noch nicht eingetretener Neubegrünung sich dort befinden, wo die Hecke auch im Sommer stets vollste Besonnung genießt. Dort sind die Rotbuchen kräftiger, dichter bezweigt, und trotzdem ließen sie sich gerade dort am meisten Zeit mit dem Frühjahrsaustrieb!

Grün dagegen war die Hecke an drei Stellen, wo sie im Sommer Schatten hat: 1. unter der Lindenbepflanzung des Grundstückrandes zur Straße hin, 2. unter der Krone eines benachbarten Paradiesapfelbaumes und 3. an einer dicht mit dem über 2 m hoch werdenden ausdauernden Steppenbuchweizen Polygonum baldschuanicum (aus der Bucharei) bestandenen Stelle.

Dieselbe Baumart, hier künstlich in Buschform gehalten, hat sich also ganz ihren verschiedenen Standortsbedingungen angepaßt. Es ist eine durchaus immer wieder zu beobachtende Tatsache, daß Pflanzen, als Lebewesen, sehr wohl »merken«, wie sie sich einzurichten haben, wie sie ihren Lebenshaushalt Jahr für Jahr durchführen müssen. Es ist dies die Individualanpassung (die vielleicht sogar doch erblich ist) im Gegensatz zu der bestimmt erblichen Artanpassung.

Vergegenwärtigen wir uns die Gründe, durch welche die Buchensträucher veranlaßt, d. h. daran gewöhnt wurden, allmählich die ihrem Standort entsprechende Begrünungszeit einzuhalten. Unter Druck, im Schatten, können sich grüne Blätter während des Sommers nur sehr kümmerlich aufbauen. Wohl aber können sie dies, solange sie im Frühjahr noch frei von dieser Beschattung sind. Zugleich werden sie im Frühjahr durch die, wenn zwar kahlen Zweige der Hochbäume bei Tage schon so beschattet, daß die Sonnenstrahlen nicht allzuheiß auf das junge Grün ihrer austreibenden Knospen scheint. Zugleich hindern die hohen Bäume eine stärkere nächtliche durch Wärmeausstrahlung entstehende Unterkühlung ihrer Unterbüsche. So haben hier die Sträucher gemäßigtere Lebensbedingungen und können schon früher austreiben, sowie im Herbst länger grün bleiben.

Dagegen ist der freie Stand im Frühjahr schonungslosester Tageshitze und gleichzeitig der Gefahr der Nachtfröste schutzlos preisgegeben. Die Extreme hindern den Busch in seiner Entfaltung, und außerdem hat er ja später, wenn Fröste nicht mehr drohen, also die Wärme gleichmäßiger ist, immer noch Zeit, sich zu begrünen.

Ein freistehender alter Ginsterbusch Sarothamnus (Cytisus) scoparius hat im selben Schulgarten, zur selben Zeit nicht nur eine verschiedene Begrünung, sondern auch Blütenentfaltung aufgewiesen: die von ihm selbst beschatteten nördlichen Zweige seiner Krone hatten am 10. Mai bereits volle Neubegrünung und herrlichen hellen Blütenschmuck. Die südlichen Zweige waren noch kahl wie im Winter. Jetzt, am 10. Juni, genau einen Monat später, tragen die Nordzweige bereits eine Menge junger Hülsenfrüchte, »Schoten«; dagegen haben die Südzweige noch ihre letzten, eben im Absterben begriffenen Blüten. Ob bei dieser seltsamen Entfaltungsfolge des Ginsterbusches der Gartenstandort mit Schuld trägt, bleibe dahingestellt. Gartenland enthält ja stets etwas kohlensauren Kalk, den Feind des Ginsters, und zugleich fehlt die von ihm wohl gewünschte im Torf- und Heideboden reichlich vorhandene Humussäure. Da der Ginsterbusch nur nach Norden die Nachbarschaft eines Baumes, des Paradiesapfels, hat, sonst dagegen völlig freie Lage hat, also den ganzen Tag über besonnt bleibt, so kommt für seine verschiedenzeitliche Frühjahrsentfaltung nur die durch ihn selbst erzeugte verschiedene Belichtung der einzelnen Zweige in Betracht.

Knick- und Drehwuchs
zum Zwecke der Zerlegung der Windkraft in Teilkräfte.

Von Dr. P. Baumert, Kottbus.

1. Schiefe des Lindenblattes.

Lindenblätter sind nicht symmetrisch herzförmig, sondern die eine Blatt-»Hälfte« ist größer. Und zwar ist der dem Zweig zugekehrte, nach vorn, zur Wachstumsspitze des Zweiges hin gerichtete Teil der Blattspreite der an Flächeninhalt größere. Auch auf das Traggerüst des Blattes, auf Blattstiel und Blattnerven, hat diese Schiefheit ihren Einfluß. Wo der Blattstiel in den Mittelnerv des Blattes übergeht, befindet sich eine Knickung. Eine geradlinige Verlängerung des Blattstieles durchläuft den Flächenraum des Blattes nicht in der Bahn des Blattmittelnerven, sondern sie durchschneidet die Fläche der größeren Blatt-»Hälfte«. Oft ist hier der erste an der Blattbasis vom Hauptnerv abzweigende Seitennerv besonders stark entwickelt. Ja, er zeigt gewissermaßen den Willen, eine Art von zweiter Hauptnerv zu werden. An seiner Spitze befindet sich oft ein besonders großer Zahn des gesägten Blattrandes; es hat dann den Anschein, als ob aus der Blattfläche hier eine Art Seitenblatt abzweigen wollte, etwa wie der gespreizte Daumen von einer menschlichen Handfläche.

Jedenfalls liegt das Blatt zunächst im Gleichgewicht auf dem Blattstiel, da dessen Verlängerung richtig in die größere »Hälfte« der unsymmetrischen Blattspreite hinzielt, statt in den ja gar nicht in der Blattmitte gelegenen »Mittel«-Nerv des Blattes. Außerdem aber liegt die Blattfläche räumlich gar nicht in derselben Ebene wie der sie tragende Stiel. Der Knickungswinkel zwischen beiden ist nicht nur ein seitlicher (wie bei dem im Herbarium befindlichen gepreßten Lindenblatt), sondern auch ein senkrechter, d. h. räumlicher Knick. Je nachdem, ob das Blatt 1. an einem herabhängenden Seitenzweig der Baumkrone oder 2. an einem aufstrebenden Zweig entspringt, liegt die Ebene der Blattspreite 1. unterhalb des sie hängend tragenden Stieles, also gegen den Blattstiel nach aufwärts geknickt, oder 2. aber die Blattfläche breitet sich schirmartig über dem Stiel aus, wie ein schräges Dach

über seinem Tragepfeiler. Erst durch diesen auch räumlichen Knickansatz wird ein völliges Gleichgewicht des Blattes auf seinem Blattstiel erzielt, das heißt in der Ruhelage.

Anders bei Regen. Die Hauptangriffsfläche für jeden einzelnen Regentropfen ist die größere Seite der Blattspreite. Diese gibt ausweichend nach. Das Blatt stellt sich nun wetterfahnenartig von der wirkenden Kraft fort, indem sowohl der räumliche als auch der seitliche Knick zwischen Blattstiel und Hauptnerv sich zu einem Winkel von annähernd 180 Grad ausstrecken. Sowie die Außenkraft nachläßt, nach Abgleiten des Windstoßes oder der aufgefallenen Regenmasse, federt das Blatt wieder in seine alte Lage zurück und noch im Rückstoß darüber hinaus. So entsteht, ähnlich wie bei der Pappel, ein fortwährendes leises Hin- und Herzittern der Blätter. Sie schlängeln sich gewissermaßen durch die Stromrichtung der Außenkraft hindurch gegen diese an: ein ganz eigenartiges Gegenspiel zwischen der Federkraft der Pflanzenfaser und der ja stets ungleichmäßig von außen wirkenden Elementarkraft. Diese Ungleichmäßigkeit der Elementarkraft wird von der Pflanze benutzt zu einer Zerlegung der fremden Stoßkraft in 2 Einzelkräfte: eine senkrecht nach unten gerichtete Zugkraft und eine seitlich gerichtete Drehkraft.

Statt einer einzigen, plötzlichen und gleichzeitig wirkenden, nach unten ziehenden Kraft wird durch die Unsymmetrie des Blattes aber auch ein Nacheinander der beiden Kräfte erzielt. Das Blatt trägt also gar nicht die in der Zeiteinheit auf das Blatt einwirkende gesamte Außenkraft in dieser Zeiteinheit, sondern in 2 Zeiteinheiten, eine wesentliche Entlastung für das Blatt!

Bei Regen ist diese Entlastung noch erhöht durch die hin- und herdrehende Schleuderbewegung des sich um den Stielansatz drehenden Blattes. Eine schleudernde Pendelbewegung wirft das aufgefallene Wasser vom größeren, also zumeist getroffenen Vorderteil der Blattspreite über die Tröpfelspitze fort nach außen, d. h. vom Zweig überhaupt weg. (Die größere »Hälfte« der Blattspreite bekommt nicht nur wegen ihrer größeren Fläche, sondern auch wegen ihrer weiter vorn und außen an der Baumkrone befindlichen Lage mehr Regentropfen: das nächst ältere Blatt derselben Zweigseite steht bei Hängezweigen meist dachziegelartig über der Hinter-»Hälfte« dieses Blattes vor.)

So entlastet sich der Lindenbaum mit größter Schnelligkeit von den aufgetroffenen Wassermassen. Infolge der drehenden und die Knickstellen streckenden und federnd wieder zusammenziehenden Blattbewegungen werden viele Zentner Wasser vom Baum weniger lange getragen. Die Linde ist ein Zwischenbaum, der wild im Walde meist nicht die Höhe der umstehenden Bäume erreicht. Um so wichtiger ist für den unter Materialersparnis mit weichstem Holz emporgewachsenen Baum diese Entlastung, die durch die auffallenden Tropfen selbst bewirkt wird: Schnellste Abschleuderung der Wasserlast und Zerlegung der nach unten wirkenden Auffallskraft in Zug- und Drehbewegung.

Auch die Zugwirkung nach unten wird in sich zerlegt aus einer Zeiteinheit des Tropfenauffalls in eine Zeitdauer 1. der nachgiebigen Streckung der beiden Knickungswinkel vom Blattstielansatz am Zweig und Blattansatz am Blattstiel und 2. der zurückfedernden Wiederherstellung dieser beiden Winkel. Die Last des Tropfens wirkt daher nicht im Augenblick ganz, sondern in einer Zeitdauer und nur als ganz geringe Teillast auf den Ast und den ganzen Baum.

2. Schiefer Blattansatz beim Laichkraut Potamogeton natans.

Auch das Blatt des schwimmenden Laichkrautes (Potamogeton natans) ist seinem Blattstiel schief angeheftet: Es liegt nicht in der genauen Verlängerungsrichtung des Blattstieles. Oft stürmen Wind und Wellen gegen das schwimmende Blatt an und üben eine starke Zugwirkung auf den unter Wasser befindlichen Blattstiel und den flutenden dünnen Stamm der Pflanze aus.

Durch den seitlichen Knick zwischen Blatt und Blattstiel wird auch hier die auf das Blatt einwirkende Zugkraft zerlegt. Wie die Lindenblätter bei Regen eine fortwährende Hin- und Herdrehung um den Ansatzwinkel ihres Blattstieles machen, so beschreibt bei Wellengang das Laichkrautblatt eine schlängelnde, schlingernde Bewegung auf dem Wasserspiegel. Es begegnet nicht geradlinig, d. h. rechtwinklig, quer, den an ihm zerrenden Wellen, sondern schlängelt sich vibrierend durch diese hindurch. Die Zugwirkung, die auf das Blatt ausgeübt wird, wird zerlegt in eine Drehbewegung und gleich darauf erfolgende federnde Zurückdrehung in die ursprüngliche Lage des Blattes. Zwei kleinere und zwar nacheinander erfolgende, schräg seitliche Zugkräfte zerren an dem unter Wasser befindlichen Astwerk der Pflanze, an Stelle der einzigen großen plötzlich wirkenden Zugkraft, wie sie durch jede anstürmende Welle ausgeübt wird. Da außerdem die beiden seitlichen Bewegungen des Blattes einander entgegengesetzt sind, so heben sie sich in ihrer Zugwirkung auf die Pflanze auch noch zum Teil auf.

Dazu kommt, daß auch hier der Blattstiel schräg nach unten verläuft, während die Blattspreite wagerecht auf der Wasserfläche ruht. Außer dem seitlichen Knickungswinkel zwischen Blattspreite liegt auch hier eine räumliche Knickung vor, nur daß diese letztere nicht tragend, sondern ankertauartig ziehend auf die Blattspreite wirkt.

Wird der Wellengang stärker, so bilden auch hier Blattstiel und Hauptnerv der Spreite eine gerade Linie. Das Blatt tritt mit seiner Basis unter Wasser, und die stärkeren Wellen gleiten nun über das Blatt hin, ohne es von seinem Stiel abzureißen. Ja, auch der Winkel zwischen Blattstiel und Hauptachse streckt sich. Die ganze Pflanze wird länger ausgezogen und verschwindet mit dem größten Teil ihres Blattwerks gleichzeitig unter die stärkstbewegte Wasseroberfläche in tiefere, weniger bewegte Schichten des Wassers.

Erst mit dem Nachlassen der Windbö zieht sich die Pflanze wieder zusammen, zugleich tauchen die Blätter wieder auf, indem sie mit der Spitze zuerst wieder an der Oberfläche erscheinen, nachdem diese vorher ja auch am längsten an der Luft ausgeharrt hatte. Erst zuletzt taucht auch der Basisteil der Blätter wieder auf, wenn die Wasserfläche wieder verhältnismäßig ruhig ist.

Wind und Wellengang sind in den geschützteren Stellen der Süßgewässer, wo die Pflanze wächst, verhältnismäßig schwach, so daß der Knickwuchs wohl als Schutzanpassung an häufige, aber immer nur kurze und nicht zu starke Böen aufgefaßt werden kann. In Ruhelage scheint der vielfach hin und her geknickte Zickzackwuchs von Stamm, Blattstiel und Blatt förmlich darauf zu warten, daß ein Wellenstoß kommt, dem die Pflanze sich streckend ausgiebig nachgibt, um sofort nachher langsam zurückzufedern in ihre vielfachen Knickungen, bereit, einem neuen Stoß nachgeben zu müssen.

3. Drehwuchs der Bäume.

Sollte der Drehwuchs unserer meisten freistehenden Bäume ähnliche Zwecke haben wie die schiefe Anheftung des Lindenblattes und des schwimmenden Laichkrautblattes an ihrem Stengel? Auch hier wird ja die Kraft des Windes, welche zunächst ganz einseitig und einheitlich von einer Richtung her den Stamm und die Krone trifft, zerlegt in Teilkräfte, die sich hier in spiraliger Drehung, entsprechend dem Spiralwuchs der Holzfasern, längs des ganzen Stammes fortpflanzen und so die eigentliche Angriffsstelle des Windes entlasten.

Die stets etwas unsymmetrische Baumkrone macht nämlich unter dem Sturm eine leichte Drehbewegung und federt beim Nachlassen des Windstoßes zurück in entgegengesetzter Drehbewegung, und so noch mehrmals hin und her, bis die mittlere Ruhelage der Krone wieder hergestellt ist. Dazu kommt natürlich noch die einfache Pendelbewegung der Baumkrone mit der Richtung des Windstoßes und wieder

zurück. Aber der Drehwuchs sorgt eben dafür, im Verein der unsymmetrisch gebauten Krone, daß nicht nur diese einfache Pendelbewegung erfolgt, sondern daß vielmehr ein Teil der Windkraft von dieser Pendelwirkung abgezogen wird und gezwungen wird, sich als Drehkraft auszuwirken.

Einen ungeheuren Vorteil hat die bei Gewittersturm sich hin und her drehende Baumkrone in jedem Augenblick des Regenfalles. Durch die oft sehr starke Schleuderbewegung werden die dem Laub anhaftenden, insgesamt viele Zentner schweren Wassermassen auf das schnellste vom Baume fortgeschleudert nach dem Gesetz der Zentrifugalkraft.

Ein drehwüchsiger Stamm andererseits wird vor Windbruch besser bewahrt als ein aus geradlinig parallel emporstrebenden Holzfasern aufgebauter Träger der Krone. Eine an besonders gefährdeter Stelle etwa eintretende Knickung wird beim drehwüchsigen Stamm erst unter stärkerem Winddruck erfolgen als beim ebenso starken nicht gedrehten Stamm. Denn dadurch, daß der seitliche Winddruck sich im gedrehten Stamm in dessen Fasern spiralig bis zur Wurzel hin fortpflanzen muß, dadurch wird eben dieser seitliche Druck geschwächt. Er zerlegt sich selbst in Drehkräfte, die ihm geradezu entgegenwirken, weil sie in Spiralrichtung sich ringsum den Stamm fortpflanzen und als im Stamme längs verlaufende Druck- und Zugkräfte zur Wirkung kommen. Ein nicht gedrehter »idealer« Stamm, der zudem noch eine »ideale« (in Wirklichkeit niemals vorkommende) ganz symmetrische Krone trägt, würde lediglich die Pendelschwingung mit der Windrichtung und zurück ausüben. Das ist die einzige Art, wie er den Windstoß auflöst in zwei Teilwirkungen, nämlich durch seitliches Nachgeben und Zurückfedern. Die so unendlich wichtigen, den Stamm vor seitlichem Bruch bewahrenden, ihn geradezu festigenden, spiraligen Zug- und Druckwirkungen kommen für den »idealen« Baum nicht in Betracht. Dem idealen, geradlinig aufsteigenden Wuchs der Holzfaser nähern sich die Bäume daher nur an geschütztem Standort, im geschlossenen Verband forstmäßiger Pflanzung.

Besonders gegen Zugwirkung ist ein gedrehter Faserverlauf das beste Festigungsmittel. Wir wenden diese Tatsache bei der Herstellung der Seile, Schnüre und Bindfäden an. So wird auch die Baumkrone von einem gedrehten Stamm weniger leicht abreißen als von einem geraden. Der gedrehte Stamm seinerseits ist wieder fester in den Wurzeln verankert als ein gerader. Denn am Wurzhals übt er nicht eine einseitig in der Windrichtung befindliche Knickungsbewegung aus (und zurück). Vielmehr übt er auf alle Seitenwurzeln eine Art zentrifugaler Zugwirkung nach allen Seiten hin aus, um umgekehrt beim Zurückdrehen der Krone eine ebensolche Druckwirkung in den Seitenwurzeln hinauszusenden.

Bisher war von Drehwuchs der Baumstämme und unsymmetrischer Entfaltung der Baumkrone die Rede als von einer gegebenen Tatsache. Diese Tatsache war auch als zweckmäßig zu erklären versucht worden. Und doch ist eine Erklärung mit Zweckmäßigkeitsmotiven alles andere als eine Aufdeckung der Ursachen für eine Erscheinung.

Bäume in geschlossenem Forstwuchs, bei gleicher Höhe der Kronenflächen, also bei gleichem Alter der gleichartigen Individuen, sind mathematisch annähernd, praktisch also tatsächlich geradwüchsig. Drehwuchs ist eine Erscheinung exponiert stehender Bäume, z. B. am Waldrand, im Einzelstand, an Landstraßen. Er ist also für windige Lage wohl der zweckmäßigere. Es muß aber eben durch diese windige Lage also auch erzeugt werden. Warum wüchse sonst im engen Verband der Stämme die Holzfaser geradlinig empor? Spiralige Umwege des Saftstromes werden hier nicht erzeugt. Der kürzeste Weg ist der schnellste, also für die Ernährung des Baumes der praktischste, sparsamste. Woher nun der spiralige Umweg im Einzelstand? Mag er hier zweckmäßig und nötig sein zur Erhöhung der Festigkeit des Stammes. An sich ist er für einen Baum nicht nötig. Das wird bewiesen eben durch Vermeidung des Drehwuchses in der fast kornfeldartig wirkenden Forstkultur!

Hier tritt das Sparsamkeitsgesetz der Natur in Kraft. Die geschützt stehenden Bäume wachsen geradschäftig mit senkrechten Parallelfasern des Holzes, ohne zugunsten einer hier unnötigen erhöhten Stammfestigkeit einen gewundenen Lauf der Saftbahnen zu erzeugen.

Wir sehen also, arteigen ist der Drehwuchs noch nicht für die Baumarten, die ihn aufweisen können im Freistand. Am häufigsten wird er beobachtet bei einzeln stehenden Kiefern und Roßkastanien. Beides sind sonnenliebende Bäume; die Roßkastanie stammt aus Südosteuropa, den Balkanländern. Beide Bäume sind, wenn gedreht, fast ausnahmslos »linkswindend« gedreht. Das heißt, wenn man sich als ein Safttröpfchen in den Adern des Baumes aufsteigend denkt, so geht man eine Spirale, eine Wendeltreppe empor, deren Mitte man links von sich hat; man macht mit jedem Schritt aufwärts den Bruchteil einer Linksum-Wendung.

Ist nun die Linksdrehung vielleicht insofern die Regel, als wo Drehwuchs vorkommt, dann die Linksdrehung auftreten muß? Bei der Roßkastanie scheint diese Drehung tatsächlich ein arteigenes Merkmal zu sein, genau wie etwa der wilde Hopfen stets rechts windet, die Ackerwinde und die Bohne aber links windende Schlingpflanzen sind.

Bei Kiefernstämmen, Eichen, Pappeln, Birn-, Apfel- und Kirschbäumen dagegen sieht man doch selten auch einen rechts herum gedrehten Stamm. Die Linksdrehung ist hier bei Freistand bevorzugt, aber doch noch nicht erblich völlig festgelegt. Ihre Ursache muß also mehr in äußeren Faktoren gesucht werden als in einer innerlich dem Baum bereits innewohnenden erblichen Gesetzmäßigkeit, einer Tendenz, einem »Zweckwillen« der Pflanze.

Zweckmäßig scheint für den Baum zunächst nur die Drehung an sich zu sein. Erst in zweiter Linie, je nach dem Standort und vielleicht auch der verschiedenen Sonnen- oder Schattenliebe des Baumes, kommt die Rechts- oder Linksrichtung der Drehung in Betracht. Aber wäre der Drehwuchs an sich nicht zweckmäßig oder gar schädlich, so würde die Pflanze mit aller Kraft, die einem lebenden Organismus stets zukommt, sich allen den äußeren Einflüssen entgegensetzten, die ihre Wuchsrichtung ungünstig beeinflussen. Sie würde die ungünstigen Auswirkungen fremder Kräfte immer wieder ausgleichend berichtigen.

Bekannt ist die Erscheinung der Schattenflucht der allermeisten grünen Gewächse. Die Bäume bilden von der Schattenseite fortstrebende »Schattenfahnen« aus, sie wachsen mit ihrer Krone dem Lichte zu, fort von einer hohen Häuserwand, vor der sie stehen; fort vom Hochwald, wenn sie an dessen Rand aufwachsen.

Auch freistehende Bäume entfalten den Südteil ihrer Krone stärker. Die Äste brauchen nicht einmal weiter vom Mittelpunkt auszuladen. Schon dadurch, daß hier mehr Sonnenlicht eindringt, ist die Begrünung dichter und kräftiger entwickelt. Die Krone ist also fast stets in dem Sinne unsymmetrisch, als ihr Südteil mehr Blätter oder Nadeln trägt.

Nun herrscht bei uns bekanntlich der Westwind vor, gerade während der Vegetationsperioden. Er findet ungleichmäßigen Widerstand an der Baumkrone. Die rechts vor ihm liegende Südhälfte der Krone ist größer, ist wegen ihrer Dichtigkeit schwerer zu durchdringen. Sie wird also vom Westwind nach Art einer Wetterfahne herumgedreht nach Osten.

Geht dies tagaus, tagein, jahraus, jahrein, so muß ein frei dem Wind ausgesetzter Baum sich allmählich daran gewöhnen. Er federt zwar nach jedem einzelnen stärkeren Windstoß in umgekehrter Drehrichtung zurück. Aber ein dauernd gleichmäßiger Westwind wirkt wie ein ständiger Zwang. Die jungen Holzfasern verhärten von Tag zu Tag mehr und sind schließlich in der Linksdrehung fixiert.

Jetzt ist aber der bisherige Westteil der Krone in die bevorzugte Südlage gekommen. Es entfaltet sich üppiger, und zwar umso mehr, je mehr die betreffende Baumart sonnenliebend ist. Wieder setzt der Westwind sein Spiel fort, und das,

solange der Baum noch grünt und wächst. Je älter so ein Chausseebaum ist, umso stärker pflegt er links gedreht zu sein. Rechtsdrehung ist fast stets als Folge abweichender Standortsbedingungen zu erkennen. Z. B. schiefe, nach Süden geneigte Stämme entwickeln ihre nördliche Kronenhälfte stärker, da die Südkrone bei ihnen im Schatten der Mittelkrone liegt. Diese Bäume müssen im allgemeinen Rechtsdrehung zeigen. Dasselbe tritt ein infolge südlicher Beschattung durch eine Bergwand, Gebäude oder Hochwald.

Besonders in Städten, wo vor den Gebäuden der Wind sich staut und abgelenkt wird, ist die Rechtsdrehung manchmal zu beobachten; ebenso an Berghängen, in Parks bei einzelnen Bäumen einer Gruppe usw. Fast nie tritt Rechtsdrehung bei freistehenden Bäumen einer Ebene auf. Linksdrehung ist hier die Regel!

Die einzige Kraft, die von seiten der aufwärtsstrebenden Pflanze der Drehung entgegengesetzt werden kann, ist die Wachstumskraft. Je üppiger der Baum gedeiht, je schneller der Saft in seinen Adern auf- und abwärts eilt, umso mehr muß der geradschäftige Wuchs eintreten. Je mehr der Baum kümmert auf trockenem unfruchtbaren Boden, umso langsamer wächst er. Umso stärker wirkt also hier die Außenkraft des Windes auf jeden Teil des Baumes innerhalb der Zeiteinheit ein. Daher tritt der Drehwuchs am stärksten an knorrigen, langsam gewachsenen Stämmen auf. Sie haben während ihrer langen Lebensdauer unter einer viel größeren Summe drehender Windkräfte gestanden als Stämme schnell emporgeschossener Bäume, bei denen der Aufwärtswille der Pflanze den Sieg davon trägt.

Bei dem schnellgewachsenen Baum des Forstlandes wird die Krone schon durch die Nachbarschaft der anderen Stämme, durch das bei Winterstürmen eintretende gegenseitige Zusammenschlagen der Nachbarkronen, in regelmäßiger, einigermaßen symmetrische Form gehalten. Sie ruht infolgedessen mit ihrer Schwergewichtsmitte über dem Stamm, im labilen Gleichgewicht. Der freistehende Baum wird durch kein Hindernis gehemmt, seine Krone nach der für sein Laub günstigsten Belichtungsrichtung zu entfalten. Er würde oft immer schiefer und unsymmetrischer werden, also eine nicht ausbalanzierte Kronenlast mit seinem Stamm zu tragen haben, wenn nicht der Wind hier berichtigend eingriffe.

Durch die im Lauf der Jahre herbeigeführte allmähliche Linksdrehung kommen immer andere Teile der Krone in die beste Lichtlage. Ihr Gleichgewicht auf dem Stamm wird nie zu sehr gestört. Die Unsymmetrie der Krone berichtigt sich stets selbst durch ihr Vorhandensein. Sie ist aber doch stets stark genug, um bei jedem Windstoß ein geringes Drehen des Stammes herbeizuführen.

Dieses unter dem Wind erfolgende stärkere Zusammendrehen des Stammes bewirkt eben gerade bei heftigster Einwirkung des Windes die größte Widerstandsstärkung des Baumstammes gegen Bruch- und Zugwirkung. Der Stamm verkürzt sich gewissermaßen wie ein stärker gedrehtes Seil. Seine Fasern fügen sich fester aneinander und erhöhen durch dieses gegenseitige Zusammendrehen ihre gemeinsame Widerstandskraft.

Erst bei Nachlassen des Windstoßes dreht sich der Stamm federnd zurück und darüber hinaus in eine losere, weniger innig gefügte Gesamtmasse seiner Faserung. Er ist jetzt weniger widerstandsfähig, aber das schadet nichts, denn diese Rückdrehung erfolgt ja nur bei Nachlassen des Windes.

Das Wichtigste für den Baumstamm ist wohl der Erfolg des Drehwuchses, daß die einseitig wirkende Windkraft zerlegt wird in eine Summe anders gerichteter Teilkräfte; daß ferner der zeitlich einheitliche Windstoß für den Stamm in ein Nacheinander verschiedenster Nachgabe- und Rückfederbewegungen aufgelöst wird.

Mag der Drehwuchs eine Folge windigen Standortes und langsamen Wachstums sein: Er hat eben hier für den Baum den wichtigen Zweck der Widerstandserhöhung gegen Windwirkung. So hat er sich durchsetzen können und scheint, bei der Roßkastanie z. B., schon fast erblich fixiert zu sein.

Der Drehwuchs gliedert sich ein in die große Zahl der Windwuchserscheinungen, die alle auf eine Festigung des geduckten und verkürzten Stammes, der eng zusammengeschlossenen Krone, des ineinander verflochtenen, sich gegenseitig stützenden Gezweiges hinauslaufen. So stützen sich hier die Holzfasern des Stammes durch die Drehung fester aneinander und erreichen ohne größeren Materialaufwand eine erhöhte Festigkeit des Stammes.

Beiträge zur Chemie des Blutungs- oder Frühjahrssaftes einiger Gehölze.

Von Forstassessor Dr. phil. **Karl Richter,** Freital i. Sachsen.

Es gibt im Frühjahr eine Art Zwischenperiode, in der sich die Natur allmählich vom strengen Winter erholt, wo tagsüber das Quecksilber mehrere Grade über Null steigt, nachts aber wieder Frost eintritt. Geht man um diese Zeit durch den Wald, so kann man an manchen Laubbäumen die Wahrnehmung machen, daß sie aus Wundstellen an Stamm und Wurzel eine wasserklare Flüssigkeit ausscheiden, die häufig auch die Bildung von Eiszapfen verursacht. Das interessante Phänomen solcher Wasserausscheidung ist schon seit langer Zeit bekannt und wird mit »Bluten« oder »Tränen« bezeichnet. Nach kurzer Winterruhe erwachen die Bäume gleichsam zu neuem Leben. Sie stehen wieder im Safte, wie der Volksmund sagt.

Die in Rede stehende Erscheinung ist seit langer Zeit Gegenstand wissenschaftlicher Forschung. Wir besitzen eine äußerst umfangreiche Literatur über diesen Gegenstand, besonders in physiologischer Hinsicht, während über die Chemie des Blutungssaftes allerdings nur drei eingehende Arbeiten[1–3]) aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts vorliegen. Dazu kommen aus neuerer Zeit die Untersuchungen von *H. Wislicenus*[4]), der besonders der Kolloidchemie des Blutungssaftes näher getreten ist. Mit Hilfe der quantitativen Adsorptionsanalyse hat er die Frage geprüft, inwieweit das Verhältnis der Kolloide zu den Kristalloiden in den beiden typischen Säften der Holzpflanzen, dem Frühjahrs- und Kambialsaft, mit den Perioden der Holzbildung zusammenhängt und sich im Laufe des Sommers verschiebt.

Der Gedankengang dieses Autors lag zunächst auch meinen Untersuchungen zugrunde. Später ließ mich aber die Physiologie der Blutungserscheinungen den ursprünglichen Rahmen meiner Untersuchungen erweitern. Im folgenden soll in der Hauptsache auf die Chemie der von mir untersuchten Saftarten eingegangen werden. Die Ergebnisse meiner physiologischen Untersuchungen habe ich 1924 in den »Mitteilungen der Sächsischen Forstlichen Versuchsanstalt zu Tharandt« veröffentlicht[5]). Sie beschäftigten sich u. a. mit der Verbreitung und der Theorie des Blutungs-

---

[1]) *J. v. Schroeder*, Beitrag zur Kenntnis der Frühjahrsperiode des Ahorns (Acer platanoides). Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik, 1869.

[2]) Derselbe, Untersuchung der chemischen Konstitution des Frühjahrssaftes der Birke. Archiv f. d. Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands. 2. Serie, Bd. VII, S. 1—82. Dorpat 1865.

[3]) *R. Hornberger*. Beobachtungen über den Frühjahrssaft der Birke und Hainbuche. Forstl. Blätter, 3. Folge, Jahrg. 11, S. 321.

[4]) *H. Wislicenus*, Die Kolloidchemie des Holzes, seiner Bestandteile und seiner Entstehung. Kolloid-Zeitschrift, Bd. XXVII, 1920, Heft 5. — Über kolloidchemische Vorgänge bei der Holzbildung und über analoge Vorgänge außerhalb der Pflanze. Tharandter Forstl. Jahrbuch, Bd. 60 (Leipzig) 1909, S. 348. — Über kolloidchemische Vorgänge bei der Holzbildung und die stoffliche Natur des Holzes und »Lignins«. Kolloidzeitschrift Bd. VI, 1910, S. 87 u. XXVII, S. 209.

[5]) *K. Richter*, Neue Untersuchungen über das Bluten und den Blutungssaft der Laubhölzer. Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde bei der Philosophischen Fakultät der Hessischen Ludwigs-Universität zu Gießen; als Sonderabdruck aus den Mitteilungen der Sächs. Forstl. Versuchsanstalt erhältlich in der Akademischen Buchhandlung von Laux, Tharandt zum Preise von 1 RM.

phänomens, mit den Blutungsbedingungen und der Blutungsmechanik der Gefäßpflanzen und wurden durch zahlreiche Versuche besonders in Hinsicht auf den Verlauf der jährlichen und täglichen Blutungsperiode der besten Bluter unter unseren einheimischen Laubhölzern, Acer, Betula und Carpinus, ergänzt. Es wurde der Einfluß der Temperatur und Feuchtigkeit der Luft und des Bodens auf den Gang des Blutens geprüft, ferner die Wirkung von Erschütterungsreizen und solchen der Elektrizität.

Auch an dieser Stelle möchte ich es nicht unterlassen, der freundlichen Führung und Anleitung meiner verehrten Lehrer, der Herren Professoren Dr. *H. Wislicenus*, Dr. *Münch*-Tharandt und Dr. *Küster*-Gießen in Dankbarkeit zu gedenken.

Die Chemie der Blutungssäfte.

Der frisch gewonnene Blutungssaft[1]) stellt eine durchsichtige, wasserklare Flüssigkeit dar, die bei Betula und Carpinus einen Stich ins Gelbliche aufweist. Beim Stehen trübt sich der Saft oder er läßt, wenn er mit Thymol konserviert war, einen verhältnismäßig beträchtlich erscheinenden, schwach gelblichen Niederschlag fallen. Das deutet schon auf das Vorhandensein agglutinierender Kolloide hin (Eiweiß, hochmolekulare Kohlehydrate).

Die Adsorptionsanalyse.

Um die prozentualen Anteile der Kolloide bezw. Kristalloide in der Gesamtmenge der gelösten Stoffe (Trockensubstanz) kennen zu lernen, wurde der frische Saft der quantitativen Adsorptionsanalyse nach *Wislicenus*[2]) unterworfen. Diese stellt eine einfache Differenzmethode dar. Neben der ursprünglichen Gesamttrockensubstanz des Saftes wird der Trockensubstanzgehalt nach der Adsorption ermittelt und dieser von jenem subtrahiert. Zu diesem Zwecke habe ich mich des in Abb. 1 veranschaulichten Apparates bedient, den *Wislicenus* zu einer allgemein anwendbaren Methode der Adsorptionsanalyse konstruiert hat. Der klar filtrierte Saft wird durch ein Adsorbens, die Fasertonerde, das sich in einem oben erweiterten Röhrchen von bestimmter Form und Größe befindet, langsam mit regulierbarer Geschwindigkeit hindurchgedrückt. Automatisch zieht dann der Apparat durch ein Verteilerröhrchen einen beliebig einstellbaren Vorlauf ab und schickt das zur Analyse brauchbare Hauptfiltrat in ein Meßkölbchen. Bei einem nach Bedarf eingestellten Quantum schließt der Apparat automatisch den Flüssigkeitsdurchgang und somit die Adsorption

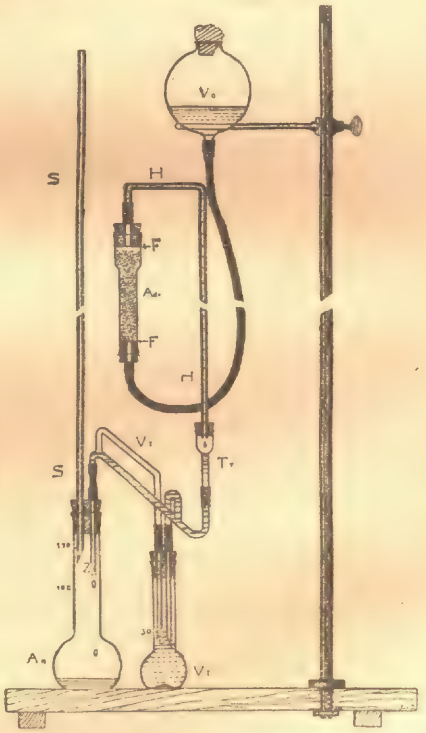


Abb. 1. Apparat zur quantitativen Adsorptionsanalyse nach *Wislicenus*.

V Vorratsgefäß, F Adsorbensröhrchen mit Fasertonerde, H Heberohr 2 mm, T Tropfenzähler, V Verteiler, V Vorlaufkölbchen, A Analysenfraktionskölbchen, S Steigrohr für den automat. Abschluß.

[1]) Mittels Abzapfung aus Bohrlöchern.

[2]) Siehe die eingangs zitierten Abhandlungen u. »Collegium« (Organ d. internationalen Lederindustrie-Chemikervereins) 1907, S. 157.

ab, sobald die eingestellte Marke erreicht ist. Man kann den Apparat also unbeachtet über Nacht gehen lassen und am Morgen das fertige Filtrat zur Untersuchung verwenden.

Die Trockensubstanzbestimmung geschah durch Eindampfen auf dem Wasserbad in den *Philipp*schen Reinnickelschalen, die bestimmte Dimensionen und einen scharf passenden Deckel zur Fernhaltung von Feuchtigkeit bei den Wägungen haben. Dann wurde zur Vermeidung stärkerer Oxydation des leicht zersetzlichen Rückstandes im *Möslinger*schen Trockenschrank 4 Stunden getrocknet und zur Wägung im Exsikkator annähernd $1^1/_2$ Stunden erkalten gelassen.

Die Ergebnisse meiner zahlreich unternommenen Adsorptionsanalysen des Saftes sind in Protokoll 3 zusammengefaßt. Im nachstehenden Schaubild ist der Kristalloid- und Kolloidgehalt in 100 Teilen der Gesamttrockensubstanz graphisch dargestellt. Aus diesen Untersuchungen ist der Schluß zu ziehen, daß der Ahorn-

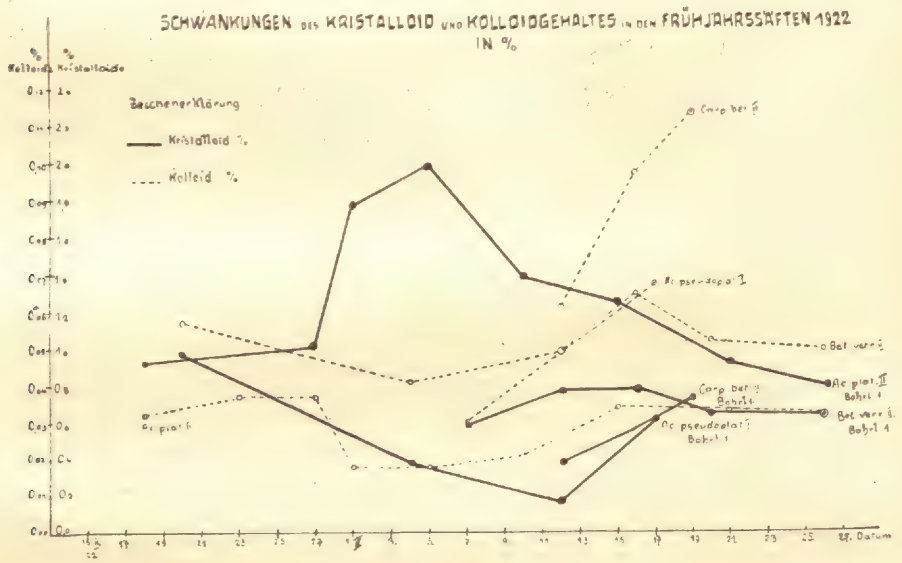


Diagramm.

saft im Verhältnis zu den Kristalloiden den geringsten Prozentsatz an Kolloiden enthält. Umgekehrt enthält die Hainbuche und Buche bei geringem Gesamtfeststoffgehalt relativ viel adsorbierbare Substanz im Safte. Die Birke hält zwischen beiden Saftarten die Mitte. Die Schwankungen des Gehaltes an absorbierbarer Substanz in den vier genannten Saftarten sind im Diagramm Nr. 1 veranschaulicht. Die Kurven zeigen sämtlich eine steigende Tendenz, die bei der Hainbuche am stärksten zur Geltung kommt. Nach diesem Kolloidgehalt der Blutungssäfte kommt *Wislicenus*[1]) zu der Anschauung, daß dieselben als ein Ergebnis der teilweisen Umkehrung der Adsorptionssynthese des Holzes anzusehen sind, welche die Holzbildung, abgesehen von der ursprünglichen vitalen Zelluloseerzeugung im Zellplasma aus Gelierung und Kolloidadsorption kombiniert. Dies stimmt auch mit der Aufgabe überein, die dem Frühjahrssafte zufällt. Er soll den sich entfaltenden Assimilationsorganen neben dem großen Wasserbedarf die im Herbste ins Holz zurückgewanderten Nährsalze, die Reservestärke und andere Blattbildungsstoffe meist in hydrolisierter Form zuführen.

[1]) *H. Wislicenus*, Kolloidzeitschrift, VI (1910), 87.

1. Die qualitative Untersuchung auf Zucker.

a) Birkensaft.

J. v. Schroeder behauptet, daß der im Birkensafte enthaltene Zucker ausschließlich Fruchtzucker sei. Schon lange liegen verschiedene sich widersprechende Angaben über die Kristallisierbarkeit des Birkenzuckers vor. *John*[1]) und *Geißler*[2]) fanden »Schleimzucker«, *Biot*[3]) desgleichen. *Brandes*[4]) behauptet das Vorhandensein von Rohrzucker. Auch in den Livländischen Jahrbüchern der Landwirtschaft von 1854 (S. 325) findet sich ein Aufsatz, der vom Rohrzuckergehalt des Birkensaftes ausgehend eine Zuckergewinnung im großen plant. Allen diesen Angaben stehen meine eigenen Untersuchungsergebnisse gegenüber.

Untersuchung auf Rohrzucker.

Rohrzucker ist entschieden im Frühjahrssafte der Birke nicht vorhanden. Da nämlich der Rohrzucker die Kupfervitriollösung nicht reduziert, ohne vorher durch ein paar Tropfen Säure invertiert worden zu sein, so ist die Erledigung dieser Frage sehr einfach. Wäre Rohrzucker im Safte vorhanden, so müßte die Zuckerbestimmung bei frischem Safte weniger ergeben als bei dem vorher mit Säure behandelten. Der Überschuß der letzteren gegen erstere würde dann der Menge des vorhandenen Rohrzuckers entsprechen. Eine solche Differenz konnte aber nicht nachgewiesen werden. *Schroeder* hat diesen Versuch zu wiederholten Malen ausgeführt und den Saft dazu sowohl aus ungleichen Stammhöhen und den Wurzeln als auch von verschiedenen Zeitpunkten der Periode verwendet und niemals Rohrzucker feststellen können. Hieraus folgt die Abwesenheit des Rohrzuckers auf das Unwiderleglichste.

Untersuchung auf Fruchtzucker.

Der Behauptung *Schroeders*, daß der Birkenzucker nur aus Fruchtzucker besteht, widerspricht bereits die von *Dubrunfaut* gefundene Tatsache, daß die Lävulose in den Pflanzen stets zusammen mit der Dextrose auftritt. *Schroeder* stützt wohl seine Behauptung auf die optischen Eigenschaften des Birkensaftes, der im Polarisationsapparat eine Linksdrehung zeigt. Dies schließt aber noch nicht das Vorhandensein des rechtsdrehenden Traubenzuckers aus. Beide Drehungsrichtungen können sich teilweise oder ganz kompensieren. Wäre nur Fruchtzucker im Birkensafte vorhanden, so müßte ein 10prozent. Birkensaft im Polarisationsapparat eine Linksdrehung von 18,14° zeigen nach der Formel[5])

$$a = \frac{20}{D} = -113{,}9635 + 0{,}2531\ (100 - p) - 1$$

und ein spezifisches Gewicht von 1,0387. Dies ist aber beides nicht der Fall. Traubenzucker kann allein auch nicht vorhanden sein. Dann müßte sich eine Rechtsdrehung von 9,59° zeigen ($p = 10\%$, $l = 20$ cm) und das spezifische Gewicht der 10prozent. Lösung 1,0381 betragen. Aus folgenden Untersuchungsergebnissen glaube ich mich daher berechtigt, den Birkenzucker als Invertzucker erkannt zu haben. Er ist chemisch geradezu »Honig«, da er wie dieser ein Gemenge von Traubenzucker und Fruchtzucker darstellt. Eine 10prozent. Birkenzuckerlösung zeigte nämlich im Polarisationsapparat eine Linksdrehung von 4,5°. Dies entspricht der Invertzuckerdrehung, die spezifisch

$$= a = \frac{20}{D} = -20{,}07 - 0{,}041 \cdot c$$

ist. Für eine 10prozent. Lösung ergibt das 4° 6′; also einen mit dem gefundenen fast übereinstimmenden Wert. Allerdings sind außer dem Zucker noch andere aktive

[1]) *John*, Chem. Schr. 3, 4.
[2]) *Geißler*, Arch. Pharm. 10, 167.
[3]) *Biot*, Comptes rendus des séances de l'Academie des sciences, 22. Febrier (1841).
[4]) *Brandes*, Arch. Pharm. 10, 167.
[5]) *F. Stolle*, Handbuch für Zuckerfabriks-Chemiker. Berlin 1904.

Substanzen zugegen, z. B. Äpfelsäure, die links dreht. Doch kann dieser Einfluß bei den sehr zurücktretenden Mengen im Vergleich zum Zucker nur in untergeordnetem Maße der Fall sein.

Das spezifische Gewicht stellte sich zu 1,0440 für eine 10prozent. Lösung heraus. Es soll bei Invertzucker 1,0425 sein, differiert also nur um ein Tausendstel hinsichtlich Sollwert.

b) Ahornsaft.

Der im Ahornsafte enthaltene Zucker ist Rohrzucker. Beim Eindampfen des Saftes läßt sich der Ahornzucker leicht in Kristallen erhalten, während der Birkenhonig bei dieser Behandlung nicht kristallisiert. Dem Ahornzucker ist niemals eine andere, die alkalische Kupferlösung reduzierende Zuckerart beigemengt. Es beweist dies auch seine Polarimetrie. Eine 10prozent. Lösung von Ahornzucker zeigte eine Rechtsdrehung des Lichtes von etwa $11^0\ 37'$ bei einer Rohrlänge von 20 cm. Dieser Wert kommt dem des Rohrzuckers ziemlich nahe. Das spezifische Gewicht der 10prozent. Ahornzuckerlösung stellte sich auf 1,0380; das des Rohrzuckers ist 1,0381. Aus beiden genannten Tatsachen geht das alleinige Vorhandensein von Rohrzucker einwandfrei hervor.

c) Hainbuchensaft.

Der Saft der Hainbuche ähnelt chemisch hinsichtlich der in ihm enthaltenen Zuckerarten sehr dem Blutungssaft der Birke. Auch in ihm findet sich neben Traubenzucker Fruchtzucker, so daß man zu der Annahme gelangt, der im Hainbuchensaft enthaltene Zucker sei Invertzucker. Diese Annahme wird in Hinsicht auf die Polarimetrie bestärkt. Das spezifische Gewicht = 1,0411 widerspricht dem nicht.

d) Buchensaft.

Die gebluteten Saftmengen der Buche waren so gering, daß sie zur qualitativen Zuckerbestimmung nicht ausreichten.

2. Die quantitative Untersuchung auf Zucker.

Zur Bestimmung der Menge des im Blutungssafte enthaltenen Zuckers diente die gravimetrische Methode in Gestalt der Adsorptionsanalyse. Die Trockensubstanz nach der Adsorption stellt außer den verschwindenden Beimengungen mineralischer Substanz den Gehalt des Zuckers dar. Er ist, wie aus Protokoll 3 ersichtlich, ungleich für Spezies und Tag der Saftentnahme. Die Kurven, in denen das Gesagte veranschaulicht ist, nehmen vom Beginn des Blutens an zu, erreichen sehr bald ein Maximum und fallen dann stetig ab. Der Zuckergehalt schwankt während der Periode nach meinen Analysen bei

Acer	zwischen 1 und 2 %
Betula	„ 0 „ 1 „
Carpinus	„ 0,3 „ 0,7 „.

Für Fagus liegt nur eine Bestimmung vor. Darnach enthält ihr am 19. Februar 1922 entnommener Saft 0,8% Zucker. Nach den Untersuchungen von *J. v. Schroeder* soll der Zuckergehalt auch in verschiedenen Höhen des Baumes schwanken und sein Maximum im Stamme zwischen Erdoberfläche und der Stelle liegen, wo die ersten Äste abgehen. Innerhalb dieser Grenzen soll es sich während der Periode verschieben. *Hornberger* verneint diese Behauptung entschieden für die von ihm untersuchte Birke und stützt sich hierbei auf seine Untersuchungsergebnisse. Ich selbst vermag mir kein Urteil hierüber zu erlauben, da ich Beobachtungen in dieser Hinsicht nicht unternommen habe.

3. Die physiologische Bedeutung des Zuckers in den Blutungssäften.

Die Frage der Entstehung des im Blutungssafte enthaltenen Zuckers ist heute durch die allgemein verbreitete Tatsache beantwortet, daß analog den genau unter-

suchten Keimungsvorgängen Zucker durch Umwandlung der Reservestärke entsteht. Es läßt sich der Nachweis erbringen, wie die Stärke im Laufe der Frühjahrsperiode sowohl in der Rinde als auch im Holzkörper verschwindet und in Gestalt von Zucker den Knospen das Material zum Aufbau ihres Zellulosegerüstes liefert. *Schroeder* hat dies durch zahlreiche mikroskopische Untersuchungen hinsichtlich Knospenentwicklung und Verteilung der Reservestärke im Holzkörper einwandfrei festgestellt. Darnach steht der Zuckergehalt eines Baumes im umgekehrten Verhältnis zur Knospenentwicklung. Die physiologische Bedeutung des Zuckers macht es auch verständlich, weshalb der Ahornsaft konzentrierter als der Birken- und Hainbuchensaft ist. Beim Ahorn wird vermöge eines größeren Stärkegehalts im Holzkörper mehr Zucker gebildet und durch die relative Untätigkeit der Ahornknospen während der Blutungszeit verhältnismäßig wenig Zucker verbraucht. Man muß annehmen, daß beim Ahorn die Blutungszeit einen früheren, bei der Birke und Hainbuche einen späteren Abschnitt der ganzen Reservestoffperiode einnimmt.

4. Stalagmometrie des Blutungssaftes.

Läßt man den Blutungssaft einige Tage bei Zimmertemperatur stehen, so tritt nach und nach eine Trübung ein, die auf Koagulation der im Safte enthaltenen Kolloide zurückzuführen ist. Es bilden sich hochmolekulare Kolloidkomplexe, die dem Safte zunächst einen höheren Viskositätsgrad verleihen, als dieser bei frischem Safte beträgt. Es ist dies aus den in Protokoll 2 angeführten Resultaten ersichtlich. Daß die Koagulation tatsächlich durch Oxydation beschleunigt wird, wird dadurch bewiesen, daß mit Hilfe künstlicher Oxydation des Saftes durch den *Kleinstück-Barthel*schen Quirl[1]) dieselben Ergebnisse in kürzerer Zeit erreicht wurden, als bei ruhigem Stehenlassen des Saftes. Der genannte Quirl besteht aus Glas. Er bringt den Saft in dauernde Drehbewegung und durchsetzt ihn mit Hilfe von Zentrifugal- und Saugkraft mit Luftsauerstoff.

Als Stalagmometer diente der von *Wislicenus* ad hoc konstruierte Apparat, der in Abb. 2 schematisch dargestellt ist. Er besteht aus einem Niveauregler und einem Glaszylinder mit feiner Düse. Durch diese tropft der Saft in ein gewogenes Glaskölbchen. In den Untersuchungen wurde die Tropfenzahl in der Minute und die ausgeflossene Saftmenge für je 5 Minuten ermittelt. Die erhaltenen Zahlenwerte sind relativ in bezug auf aqua destillata. Sie veranschaulichen aber deutlich das Steigen der Viskosität des Saftes mit zunehmendem Alter. Die stalagmometrischen Resultate gehen mit denen der Adsorptionsanalyse Hand in Hand. Auch hier bestätigt sich die Behauptung, daß der Blutungssaft der Hainbuche von den drei untersuchten Saftarten den größten Kolloidgehalt besitzt.

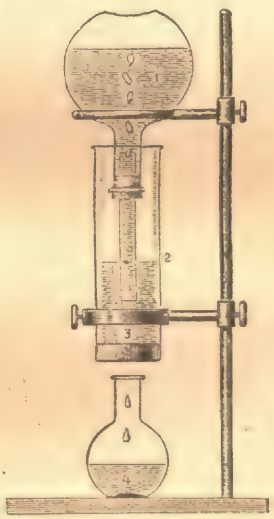


Abb. 2. Stalagmometer (nach *Wislicenus*).
1 = Saftbehälter,
2 = Niveauregler,
3 = Düse,
4 = Auffangekölbchen.
Anm. Die Austropföffnung besteht aus einer 0.5 mm-Pore, in dünnstes Nickelblech gebohrt, in der Zeichnung nicht erkennbar.

5. Die physiologische Bedeutung der Kolloide.

Die Kolloide der Blutungssäfte bestehen im wesentlichen aus koagulierbaren Gummiarten und Eiweißstoffen. Ihre physiologische Bedeutung ist der des Zuckers

[1]) Chemikerzeitung 1910, Nr. 95.

Stalagmometrie des Blutungssaftes. Protokoll 2.

Art	Blutungssaft			Tropfen	Gewicht der in 5 min. ausgeflossenen Flüssigkeiten (Mittel aus 5 Ablesungen)
	Entnahme	Alter	Temperatur Grad	min. (Mittel aus 5 Ablesungen)	g
Bet. verr. roh	19. 3. 21	frisch	17	121	39,8
„ „ „	19. 3. 21	3 Tage	20	118	39,4
„ „ „	19. 3. 21	6 „	19	101	33,2
„ „ „	19. 3. 21	9 „	18	89	37,0
Bet. verr. adsorb.	19. 3. 21	frisch	17	159	39,9
„ „ „	19. 3. 21	3 Tage	17	127	40,1
„ „ „	19. 3. 21	6 „	19	113	39,8
„ „ „	19. 3. 21	9 „	18	155	40,1
Ac. plat. roh	20. 3. 21	frisch	17	129	38,2
„ „ „	20. 3. 21	3 Tage	18	133	38,6
„ „ „	20. 3. 21	6 „	18	113	35,2
„ „ „	20. 3. 21	9 „	18	93	31,3
Ac. plat. adsorb.	20. 3. 21	frisch	17	159	40,0
„ „ „	20. 3. 21	3 Tage	19	142	39,4
„ „ „	20. 3. 21	6 „	19	155	39,9
„ „ „	20. 3. 21	9 „	18	152	39,3
Carp. bet. roh	17. 3. 21	frisch	16	136	38,6
„ „ „	17. 3. 21	3 Tage	18	118	34,9
„ „ „	17. 3. 21	6 „	18	103	31,3
„ „ „	17. 3. 21	9 „	17	86	29,6
Carp. bet. adsorb.	17. 3. 21	frisch	16	153	39,6
„ „ „	17. 3. 21	3 Tage	17	149	30,7
„ „ „	17. 3. 21	6 „	18	142	39,2
„ „ „	17. 3. 21	9 „	17	151	39,5
Bet. verr. roh	19. 3. 21	20 Std. oxydiert	19	120	38,1
Ac. plat. roh	20. 3. 21	20 Std. oxydiert	18	116	35,2
Carp. bet. roh	17. 3. 21	20 Std. oxydiert	19	100	34,7

Adsorptions-Analyse des Blutungssaftes. Protokoll 3.
Frühjahre 1921 und 1922.

Saft von	Datum der Entnahme	Gesamt-Trockensubstanz g			Kristalloide g			Kolloide adsorbierte Saftstoffe g
		Analyse I	Analyse II	Mittel aus I und II	Analyse I	Analyse II	Mittel aus I und II	
Ac. plat. I	4. 3. 21	1,789	—	1,789	1,751	—	1,751	0,038
Bohrloch 1	8. 3. 21	1,804	—	1,804	1,766	—	1,766	0,038
	14. 3. 21	1,678	1,681	1,680	1,629	1,630	1,630	0,050
	18. 3. 21	1,352	1,354	1,353	1,304	1,305	1,305	0,048
	23. 3. 21	0,986	0,986	0,986	0,944	0,945	0,945	0,041
Bet. verr. I	3. 3. 21	0,873	—	0,873	0,828	—	0,828	0,045
Bohrloch 1	7. 3. 21	0,847	—	0,847	0,796	—	0,796	0,051
	12. 3. 21	0,812	—	0,812	0,760	—	0,760	0,052
	16. 3. 21	0,751	0,753	0,752	0,697	0,701	0,699	0,054
	19. 3. 21	0,738	0,739	0,739	0,686	0,687	0,687	0,052
	22. 3. 21	0,715	0,714	0,715	0,663	0,664	0,664	0,051
Carp. bet. I	11. 3. 21	0,146	—	0,146	0,131	—	0,131	0,015
Bohrloch 1	17. 3. 21	0,150	0,153	0,152	0,131	0,132	0,132	0,020
	21. 3. 22	0,158	0,156	6,457	0,136	0,135	0,136	0,021
Bet. verr. II	7. 3. 22	0,6235	0,6099	0,6167	0,5877	0,5855	0,5866	0,0301
Bohrloch 1	12. 3. 22	0,8210	0,8185	0,8198	0,7686	0,7720	0,7703	0,0495
	16. 3. 22	0,8477	0,8501	0,8489	0,7807	0,7863	0,7835	0,0654
	20. 3. 22	0,7050	0,7115	0,7083	0,6581	0,6531	0,6556	0,0527
	26. 3. 22	0,6990	0,6975	0,6983	0,6474	0,6500	0,6487	0,0496
Ac. pseudoplat. I	20. 2. 22	1,0355	1,0364	1,0360	0,9819	0,9761	0,9790	0,0570
Bohrloch 1	4. 3. 22	1,4276	1,4250	1,4263	1,3854	1,3840	0,3847	0,0411
	12. 3. 22	1,2345	1,2403	1,2374	1,1858	1,1904	0,1881	0,0493
	17. 3. 22	0,6835	—	0,6835	0,6157	—	0,6157	0,0678
Ac. plat. II	18. 2. 22	0,9700	0,9718	0,9709	0,9390	0,9373	0,9382	0,0327
Bohrloch 1	23. 2. 22	1,0202	1,0164	1,0184	0,9852	0,9767	0,9810	0,0374
	27. 2. 22	1,1367	1,1350	1,1358	1,0977	1,0972	1,0975	0,0370
	1. 3. 22	1,8075	1,8047	1,8061	1,7885	1,7843	1,7864	0,0181
	5. 3. 22	2,0148	2,0179	2,0164	1,9960	2,0005	1,9983	0,0181
	10. 3. 22	1,4075	1,4188	1,4132	1,3853	1,3990	1,3922	0,0210
	15. 3. 22	1,2843	1,2879	1,2861	1,2514	1,2528	1,2521	0,0340
	21. 3. 22	0,9530	0,9592	0,9561	0,9202	0,9252	0,9227	0,0334
	26. 3. 22	0,8277	—	0,8277	0,7950	—	0,7950	0,0327
Bohrloch 2	21. 2. 22	1,0523	—	1,0523	1,0313	—	1,0313	0,0210
	1. 3. 22	2,0745	2,0719	2,0732	2,0345	2,0325	2,0335	0,0397
	10. 3. 22	1,6277	—	1,6277	1,5872	—	1,5872	0,0405
	21. 3. 22	0,9734	—	0,9734	0,9389	—	0,9389	0,0345
Carp. bet. II	12. 3. 22	0,4490	0,4472	0,4481	0,3877	0,3855	0,3866	0,0615
Bohrloch 1	16. 3. 22	0,6610	0,6645	0,6628	0,5688	0,5705	0,5697	0,0931
	19. 3. 22	0,8262	—	0,8262	0,7126	—	0,7126	0,1136
Fag. silv. 1	19. 2. 22	0,9275	0,9230	0,9257	0,8294	0,8264	0,8279	0,0978
Bohrloch 1	19. 3. 22	0,5423	0,5456	0,5440	0,4336	0,4340	0,4338	0,1102

Bemerkung: Zu jeder Analyse dienten 100 ccm Saft.

analog. Wie der Zucker aus einem Reservestoff entsteht und verbraucht wird, so muß auch das Eiweiß in der Frühjahrsperiode gelöst und zur Knospenentwicklung verwendet werden. In der Tat stimmt diese Annahme mit den bisherigen Resultaten der Forschung auf verwandten Gebieten vollkommen überein.

6. Äpfelsäure.

Außer den Mineralbestandteilen, die *Schroeder* und *Hornberger* für Acer, Betula und Carpinus der Art und Menge nach genau ermittelt haben, befindet sich im Blutungssafte noch die Äpfelsäure. Da sie bereits beim Beginne des Blutens im Safte auftritt, nimmt *Hornberger* ihre Entstehungsweise aus der in den Markstrahlzellen angehäuften Stärke auf dem Wege der Oxydation an.

Spezifische Gewichte.

10prozent. Zuckersäfte bei 20° C. Protokoll 1.

Rohrzucker	1,0381
Traubenzucker	1,0381
Fruchtzucker	1,0387
Invertzucker	1,0425
Birkensaft (ungeklärt)	1,0436
Birkensaft (geklärt)[1])	1,0429
Ahornsaft (ungeklärt)	1,0383
Ahornsaft (geklärt)	1,0380
Hainbuchensaft (ungeklärt)	1,0418
Hainbuchensaft (geklärt)	1,0411

Beiträge zur Kenntnis der panaschierten Gehölze.[2])

Von Prof. Dr. **Ernst Küster**, Gießen.

VIII. Über Panaschierung bei Aucuba japonica.

Aucuba japonica wird in zahlreichen bunten Sorten gezüchtet: zumeist findet man in den Gärten gefleckte Formen, bei welchen elfenbeingelbe, annähernd rundliche Flecken verschiedener Größe in wechselnder Dichtigkeit sich auf den dunkelgrünen Blättern bilden. Seltener begegnet man randpanaschierten Formen des albimarginaten Typus. Bei letzteren ist ein ansehnlich breiter Saum der Spreiten hellgrün; der farbige Unterschied zwischen ihm und dem normal grünen Binnenfeld ist aber nicht entfernt so stark wie bei vielen andern albimarginaten Ziergehölzen.

Die genauere Untersuchung der gefleckten Formen läßt in der Ausbildung der hellen Flecken mancherlei beachtenswerte Unterschiede erkennen. Bei manchen Arten sind die Grenzen zwischen blassen und normal grünen Anteilen durch eine leicht wahrnehmbare breite gelbe Übergangszone markiert (z. B. Aucuba japonica crassifolia aureimaculata)[3]), während bei andern grüne und blasse Anteile hart und fast unvermittelt aneinanderstoßen, so daß man erst bei Lupen- oder Mikroskopuntersuchung bestätigt findet, daß auch hier die Grenzen zwischen blassen und grünen Arealen unscharf sind; solches fand ich bei Aucuba japonica atrovirens punctata. Auf diese Feststellung ist Wert zu legen, da erst durch den Nach-

[1]) Durch Filtration.

[2]) Vgl. Mitt. d. DDG. Nr. 28, 1919, S. 85; Nr. 31, 1921, S. 141; Nr. 32, 1922, S. 110; Nr. 33, 1923, S. 183; Nr. 34, 1924, S. 136.

[3]) Die Firma *Herm. A. Hesse* (Weener) hatte die Güte, mir zahlreiche Proben verschiedener Aucuba japonica-Varietäten zur Untersuchung zu überlassen.

weis der unscharfen Grenzen die Zugehörigkeit der vorliegenden Buntblättrigkeit zur Gruppe der Fleckenpanaschierungen dargetan wird.[1]) Weiterhin ist bemerkenswert, daß gerade bei den Aukuben der Unterschied der Ober- und Unterseite der Blätter hinsichtlich ihrer Fleckenzeichnung sehr deutlich werden kann: an Blättern, deren Oberseite von blassen Flecken und Fleckchen oft wie besät erscheint, zeigt die Unterseite nur verstreute Makel, so daß man bei vergleichender Betrachtung der beiden Flächen nur diejenigen Flecken unten wiederfindet, die oben zu den größeren und helleren gehörten; auch diese sind aber unterseits merklich kleiner als oberseits, so daß die Kegelstumpfform der blassen Mesophyllanteile ohne weiteres erkennbar wird.[2]) Noch deutlicher als bei den Aukuben deutscher Gärten und Anlagen habe ich dasselbe Phänomen an Pflanzen italienischer Gärten beobachten können (Untersuchungen am Lago Maggiore). In vielen Fällen bleibt die bleiche Farbe auf die obersten zwei oder drei Mesophylllagen beschränkt und dringt gar nicht in die untere Hälfte der Blätter vor. Von den mir mit Züchternamen bekannten Sorten ist Aucuba japonica crassifolia aureimaculata zur Bestätigung dieser Merkmale gut geeignet.

Die Übergangszonen zwischen blassen und normalgrünen Blattarealen fand ich nun gerade bei südlichen Individuen so schmal, daß auch bei Lupenbetrachtung die Zugehörigkeit zu den durch unscharfe Panaschierungsfelder gekennzeichneten Formen nicht mit Sicherheit zu erweisen war. Unter dem Mikroskop wird freilich der Mangel an scharfen Grenzlinien klar, namentlich dann, wenn man die Querschnitte mit kräftig plasmolysierenden Lösungen (z. B. n-KNO_3) behandelt und unter der Luftpumpe entluftet: nach allen Seiten vermitteln zwischen farblosen und grünen Anteilen hellgrüne Übergangszellen.[3])

Diese Feststellung schien mir deswegen von Bedeutung, weil — sowohl in deutschen Gärten, als auch namentlich im Süden — bei den gefleckten Aukuben gelegentlich Blattzeichnungen zu beobachten sind, bei denen ein Sektorstück einer Spreite oder die Hälfte einer solchen einheitlich elfenbeinweiß erscheint. Der Gedanke lag nahe, daß bei Aucuba japonica auch sektoriale Panaschierung, also eine durch scharfe Grenzen gekennzeichnete Form der Buntblättrigkeit[4]), anzutreffen sein könnte. Für solche Vermutung sprach die bereits erwähnte Tatsache, daß bei derselben Spezies eine ebenfalls durch scharfe Feldergrenzen gekennzeichnete Randpanaschierung gefunden wird. Schließlich fand ich im Süden zahlreiche Beispiele dafür, daß hie und da an Aucuba japonica Zweige gebildet werden, deren gesamte Blättersysteme sektoriale Färbenverteilung aufweisen, derart, daß nach zwei und drei Internodien in ungefähr gleichbleibender Breite ein elfenbeinfarbener Sektor von 180° Breite sich zur Geltung brachte: abwechselnd wurde ein Blattpaar gefunden, das aus einem grünen (bezw. gefleckten) und einem blassen Blatt bestand, und ein Blattpaar, dessen beide Spreiten längs der Mittelrippen in je eine blasse und eine grüngefleckte Hälfte geteilt waren.

Überall da, wo einheitlich blasse Sektoren erschienen oder (Beobachtungen in Italien) ansehnlich große polygonal-kantig gestaltete blasse Felder auftraten,[5]) konnte ich mit Lupe uud Mikroskop fast überall die mangelnde Schärfe der Umrisse feststellen. Namentlich sah man auch an den Grenzen der blassen Sektoren und

[1]) Über die Einteilung der panaschierten Gewächse in solche mit scharf umrissenen und solche mit unscharf umgrenzten Arealen vgl. *Küster*, Patholog. Pflanzenanatomie. 3. Aufl. 1925, S. 11; über Fleckenpanaschierung a. a. O., S. 4.

[2]) Vgl. auch *Küster* a. a. O. 1925, S. 16, Abb. 6.

[3]) Außer *Küster*, 2. Aufl. 1916, vgl. auch *Funaoka*, *S*, Beiträge zur Kenntnis der panaschierten Blätter (Biolog. Zentralblatt 1924, Bd. 44, S. 343).

[4]) Auf die für die verschiedenen Formen der Panaschierung gegebenen Definitionen kann ich hier nicht eingehen; ich verweise auf meine zitierte Schrift 1925, S. 18 ff.

[5]) Solche Zeichnung kennzeichnet die »marmorierte« Panaschierung (*Küster* a. a. O. 1925, S. 25 ff.).

Marmorierungsfelder die Leitbündel mit deutlich grüner Umgebung ausgestattet bleiben und auf blassem Grund den Übergang vermitteln. Überall da, wo die Felder auch unter dem Mikroskop scharf umrandet sind, liegt der Grund darin, daß ihre Grenzen ausnahmsweise dem Verlauf eines Leitbündels folgen. Daß die Grenzen der Panaschierungsfelder nicht gesetzmäßig an die Leitungsbahnen gebunden sind, war bereits wiederholt festzustellen[1]) und gilt auch für das vorliegende Objekt. —

Diese Feststellung war mit der Tatsache zu vereinigen, daß die soeben erwähnte sektoriale Panaschierung ansehnliche Sproßabschnitte mit den ersten sektorialen Formen der Buntblättrigkeit zu auffallend übereinstimmte, als daß eine »zufällige« Häufung verblassender Areale auf sektorenähnlichen Stücken der Spreiten und Sprosse möglich schien. Es war zu prüfen, ob die geschilderten Panaschierungen der Aucuba vielleicht in irgend einem Sinne als Übergangsfälle zwischen den mit scharfen und den mit unscharfen Arealen ausgestatteten anzusprechen wäre.

Ich habe versucht, den ungewöhnlichen Fall mir mit folgenden Erwägungen vermutungsweise zu erklären.

Die Ausbildung der Sektoren spricht dafür, daß in den Sprossen und Blättern der vorliegenden Varietäten eine eigenartige, benachbarte, sektoriale Stücke ungleichartig ausstattende Verteilung der Qualitäten des Zellenmaterials stattfindet, derart, daß nach einer irgendwie gearteten inäqualen Zellenteilung Sektoren entstehen, deren Zellen eine weitgehende Neigung zum Verbleichen haben, und solche, bei denen diese Neigung geringer ist. Die ersteren verbleichen ganz und gar oder nahezu völlig, bei den anderen beschränkt sich die Erscheinung auf die Entwicklung mehr oder minder dicht gesäter Flecke.

Mit derselben Annahme ließe sich auch das Auftreten marmorierter Aucuba-Blätter erklären: Die großen kantigen Areale waren diejenigen (durch relativ spät erfolgende inäquale Teilungen entstandenen) Blattanteile, deren Neigung zu nachträglicher Fleckenbildung und Verbleichung besonders groß ist.

Sollte diese Annahme sich bewähren, so würden die sektorialen Aucuba-Zweige in eine Reihe zu stellen sein mit sektorial verbleichenden Urtica-Sprossen, die ich vor einer Reihe von Jahren (Sektorbreite 180°) beobachtet habe.[2]) Weitere Beispiele liefert die an Farbenkombinationen unerschöpfliche Varietätenschar des Coleus hybridus hort.: es finden sich unter ihnen solche, bei welchen die Blätter an den Leitbündeln verbleichen, hie und da aber sektorenartige Stücke der Spreite dem Bleichprozeß widerstehen und normal grün bleiben.

IX. Über enzymatische Panaschierung und die Weißpunktkrankheit beim Ahorn.

Im Gießener Botanischen Garten beobachte ich seit einer Reihe von Jahren ein Exemplar des Acer dasycarpum, an dem sich in jeder Vegetationsperiode — zumal an den Ästen des Wurzelausschlags — die Symptome der »Weißpunktkrankheit« geltend machen: die Oberseite der Spreiten erscheint mit zahllosen trübweißen Flecken gesprenkelt; Zellen und Zellengruppen der obersten Mesophyllreihe sind farblos. Oft fließen sie zu ansehnlich großen blassen Feldern zusammen; in manchen Jahren ist die Entwicklung blasser Anteile so groß und gibt dem Blatte eine so kontrastreiche Zeichnung, daß das Aussehen »fleckenpanaschierter«[3]) Spreiten erreicht wird: die Farben verteilen sich dann über die Spreite derart, daß die neben den stärkeren Leitungsbahnen liegenden Gewebemassen grün, die von ihnen entfernten Teile blaß erscheinen.

---

[1]) *Küster* a. a. O. 1925 und *Funaoka* a. a. O. 1924.

[2]) *Küster*, Die Verteilung des Anthocyans bei Coleus-Spielarten (Flora 1917, Bd. 110 S. 1).

[3]) Zur Terminologie und Klassifikation der Panaschierungserscheinungen, vgl. *Küster*, Pathol. Pflanzenanat. 3. Aufl. 1925, S. 11 ff.

Die »Weißpunktkrankheit« des Ahorns, die von Frl. *E. v. Tubeuf*[1]) beschrieben worden ist, zeigt ganz ähnliche Erscheinungen und Symptome wie das für Acer dasycarpum soeben beschriebene »Ergrauen«. In manchen Jahren meiner Beobachtungszeit hätte man glauben mögen, auch dem Gießener Exemplar gegenüber die von *E. v. Tubeuf* behandelte Erscheinung vor sich zu haben, wenn der mikroskopische Befund nicht dieser Annahme widersprochen hätte. *E. v. Tubeuf* führt die »weißen Punkte«, die oft in sehr großer Dichtigkeit die Spreiten von Ahorn, Buche, Linde, Rose, Eiche usw. bedecken, auf die Saugtätigkeit der Kleinzirpen (Eupteryx, Typhlocyba u. a.) zurück; die Tiere greifen das Blattgewebe von der Unterseite her an und schieben ihr Saugrohr durch Epidermis und Schwammgewebe bis zur Palisadenschicht vor, deren Zellen sie den gesamten lebenden und toten Inhalt, Plasma, Stärke, Chlorophyll und Zellsaft nach *E. v. Tubeuf* abzapfen.

Weißpunktkranke Blätter, d. h. solche, die in der beschriebenen Weise in den oberen Schichten des Mesophylls farblose Zellgruppen in so großer Dichtigkeit aufzuweisen haben, daß das Aussehen weißlich punktierter Spreiten zustande kommt, dürften aber auch auf anderem als dem von *E. v. Tubeuf* aufgestellten Wege zustande kommen. Dieser Meinung hat bereits *Neger*[2]) Ausdruck verliehen. Die an Acer dasycarpum beobachtete Erscheinung dürfte diese Annahme bestätigen. Die »weißen Punkte« der erkrankten Blätter liegen stets an der Oberseite: Palisadengruppen von wechselnder Größe sind farblos, jedoch nicht tot. Durch die Plasmolyseprobe läßt sich leicht zeigen, daß die farblosen Zellen des Mesophylls lebenden Inhalt haben, daß ihr Chlorophyllgehalt aber sehr gering, in manchen Fällen überhaupt nicht mehr erkennbar ist. Die Entfärbung betrifft in erster Linie die oberste Palisadenreihe, seltener zwei oder drei Reihen, nur ausnahmsweise sah ich der obersten farblosen und der zweiten normal grünen Schicht eine weitere farblose Mesophyllschicht folgen.

Fig. 1. Panaschiertes Blatt von Acer dasycarpum (Bot. Garten Gießen) Naturselbstdruck (Negativ) auf lichtempfindlichem Papier: die dunklen grünen Areale der Blätter sind wenig lichtdurchlässig und erscheinen daher weiß; die blassen Areale lassen reichlich Licht durch und erscheinen daher im Negativ dunkel.

Die Grenzen zwischen grünen und blassen Anteilen sind unscharf. Auf alle Fälle sind die andern von einem mehr oder minder breiten Raum grünen Gewebes umgeben (vgl. Abb. 1), an welchem auch die obersten Schichten des Mesophylls ihr Chlorophyll behalten haben. Bei mikroskopischen Untersuchungen zeigt sich, daß oft auch die schwächeren und schwächsten Leitbündel noch von einem grünen Saum begleitet werden, oder daß wenigstens an den Schnittpunkten des Leitbündel-

[1]) *E. v. Tubeuf*, Die Weißpunktkrankheit und ihre Erreger (Naturwiss. Zeitschr. f. Forst- und Landwirtschaft 1916, Bd. **14**, S. 436).

[2]) *Neger*, Die Krankheiten unserer Waldbäume 1919, S. 27 ff., vgl. auch *Küster* a. a. O. 1925, 382.

netzes in den Winkeln des Interkostalfeldes sich Grün erhalten hat (Abb. 2). Der Übergang in horizontaler (in perikliner oder zur Organoberfläche parallel streichender) Richtung ist unscharf und zwischen normal grünen und farblosen Arealen vermitteln blaßgrüne Zellen. In vertikaler (d. h. in antikliner, senkrecht zur Organoberfläche streichender) Richtung, sehen wir zumeist farblose unmittelbar an normal grüne Zellen stoßen.

Diese Befunde rechtfertigen den Schluß, daß es sich bei dem bunten Acer um eine Panaschierung handelt und zwar um eine der zahlreichen Formen der Buntblättrigkeit, bei der ein fleckenhaftes Verbleichen bestimmter Blattanteile auftritt, und die Lokalisation dieser Vorgänge von den Leitbündeln bestimmt wird. Daß hierbei die Nachbarschaft der letzteren verblassen kann, ist von vielen Beispielen her bekannt. Im vorliegenden Falle handelt es sich um ein Verbleichen, das nur in größerem oder geringerem Abstand von den Leitbündeln sich betätigt. Analoga liefern uns viele bunte Caladium-Blätter u. a. m.

Der Umstand, daß bei dem beschriebenen Ahorn in vertikaler Richtung normal grüne und blasse Schichten unvermittelt aufeinander folgen, darf uns nicht abhalten, den vorliegenden Fall zu den Fleckenpanaschierungen zu stellen: analoge Befunde ließen sich aus den verschiedensten Verwandtschaftskreisen des Pflanzenreiches anführen.[1])

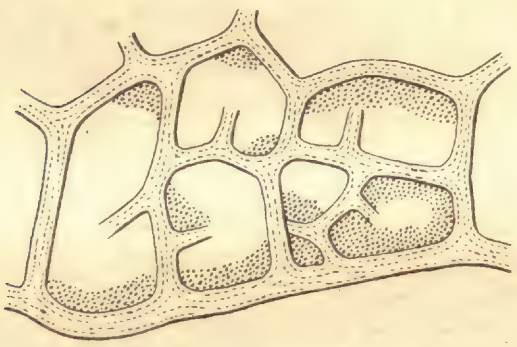


Fig. 2. Acer dasycarpum.

Einige Interkostalfelder aus den blassen Anteilen derselben Blätter: die grünen Anteile sind punktiert.

Im Sommer 1925 war die Zeichnung der Ahornblätter besonders stark. Beobachtungen, die mit dem ersten Laubausbruch begannen, zeigten, daß die kranken Zweige von Anfang an bunte Blätter tragen, und daß die blassen Anteile der Interkostalflecke schon in den frühen Phasen der Laubentwicklung abnorm chlorophyllarm sind. Insekten, die für das Zustandekommen der Buntheit verantwortlich zu machen gewesen wären, habe ich niemals finden können; vielmehr muß ich annehmen, daß es sich um eine Stoffwechselkrankheit handelt, die zwar nicht unabhängig von den Außenweltsbedingungen sein kann, die aber auf keinerlei lokale Einflüsse der Außenwelt auf die erkrankten Blätter und Blatteile zurückzuführen ist. Mit dieser Auffassung stimmt auch der weitere Befund überein, daß selbst an stark betroffenen Teilen der Krone hier und da Ästchen gefunden werden, deren Blätter normal grün sind. Nirgends konnte ich finden, daß Beschattung oder besonders kräftige Besonnung entscheidenden Einfluß auf die Buntheit der Blätter hat. Nur vereinzelt fand ich Blätter, die nur an einzelnen Teilen bunt und fleckig waren; niemals ließ jedoch diese Ungleichheit eine sektoriale Anordnung gesundfarbiger und erkrankter Teile erkennen.

Hier und da können nachträglich in den blassen Anteilen der Blätter einzelne Zellen oder Zellengruppen absterben. Solche Nekrosen sind von vielen Formen der Fleckenpanaschierung bekannt.

Zusammenfassend dürfen wir feststellen, daß an Acer ein »Ergrauen« der Spreiten auftreten kann, das äußerlich der von Zirpen bedingten Weißpunktkrankheit sehr ähnlich, ätiologisch von ihr verschieden ist.

[1]) Vgl. z. B. *Küster* a. a. O. 1925, S. 16 und Abb. 6.

X. Über Netzpanaschierung.

Von »Netzpanaschierung«[1]) kann gegenüber netznervigen Blättern stets dann gesprochen werden, wenn die Buntzeichnung der Spreiten in irgend einer Weise den Blattadern folgt. Offenbar kann die Wirkung der Leitbündel auf die Farben der Spreiten — ähnlich wie bei den farbig geaderten Blütenhüllblättern vieler Arten, bei den herbstlich sich verfärbenden und den unter der Wirkung giftiger Gase stehenden Blättern — sehr verschieden sein:

1. Sehr häufig ist der Fall, daß die Nachbarschaft der Leitbündel sich verfärbt und ein dem Nervenverlauf entsprechendes helles Netz auf normal-grünem Grunde sichtbar wird.[2]) Die Zeichnung der in dieser Weise bunt gewordenen Blätter fällt verschieden aus, je nachdem, ob nur der Mittelnerv und die stärksten Seitennerven oder ob auch zahlreiche der schwächeren Leitungsbahnen blasse Säume bekommen. Bekannte Beispiele liefern im Garten manche Spielarten des Coleus hybridus,[3]) in der freien Natur viele panaschierte Individuen von Oxalis,[4]) viele gelbbunte Triebe des Convolvulus arvensis.[5]) Beispiele aus der Reihe der Holzpflanzen liefert z. B. eine goldgelbe Form der Sorbus aucuparia: die Mittel- und sämtliche Seitenrippen der Foliola bekommen goldgelbe Säume, die schließlich so breit werden, daß die Foliola durchweg oder wenigstens in ihrem apikalen Teil gelb werden. Allgemein bekannt ist die zierliche Zeichnung der netzpanaschierten Ficus scandens und die viel kultivierte bunte Lonicera flexuosa (L. brachypoda).

2. Weniger verbreitet ist der Fall entgegengesetzter Farbeneinteilung; die Interkostalflecke verbleichen, und die stärkeren Blattadern werden von einem breiten oder schmalen grünen Saum begleitet. Ein Beispiel für die Buntheit dieser Art ist in der vorigen Mitteilung beschrieben worden; auch die bunte Ptelea[6]) wäre hier einzureihen.

Mir sind keine Zeichnungen dieser Art bisher bekannt geworden, die an Zierlichkeit der letztgenannten entsprächen. —

Mit beiden bisher genannten Gruppen sind Panaschierungen behandelt worden, bei denen die normal-grünen und die blassen Anteile der Spreiten mit unscharfen Grenzen aneinander stoßen. Daß auch die andere Hauptgruppe der Panaschierungen, d. h. diejenige, bei der blasse und grüne Anteile scharfe Grenzen aufweisen[7]), Lücken der Netzpanaschierung zustande kommen läßt, ist nach meinen bisherigen Erfahrungen ein seltener Fall; ein Beispiel soll im folgenden beschrieben werden.

3. Die buntblättrige Ahornform Acer platanoides Walderseei gehört zu den »pulverulenten« Panaschierungsformen, d. h. die Blattspreiten bestehen aus kleinsten aber scharf umgrenzten Arealen blasser und grüner Beschaffenheit. Die Sprenkel sind bei manchen pulverulenten Formen ohne erkennbare Gesetzmäßigkeit über die ganze Spreite verteilt; bei der vorliegenden spricht sich eine leicht erkennbare Gesetzmäßigkeit darin aus, daß wenigstens die stärkeren Blattrippen von grünen Anteilen beiderseits umsäumt sind. Weiterhin ist zu erwähnen, daß die unterste Mesophyllschicht fast durchweg aus normal-grünen Zellen besteht; nur hier und da

---

[1]) Über den Terminus vgl. *Kanngießer*, Über Netzpanaschierung bei Oxalis acetosella (Naturw. Wochenschr. 1913, Bd. **12**, S. 79).

[2]) *Küster, E.*, Pathol. Pflanzenanat., 3. Aufl. 1925, S. 13.

[3]) Vgl *Küster, E.*, Die Verteilung des Anthozyans bei Coleus-Spielarten (Flora 1917, Bd. **110**. S. 1).

[4]) Vgl. *Kanngießer* a. a. O. 1913.

[5]) Besonders lehrreiche, reich gezeichnete Exemplare habe ich in den Weinpflanzungen der Bodenseegegend studieren können. Die Panaschierung ist eine regressive: auf reich gezeichnete Blätter folgen lange, rein grüne Sproßabschnitte, die aus den Achseln bunter Blätter sich erhebenden Achseltriebe sind normal grün beblättert.

[6]) Vgl. *Küster*, Pathol. Pflanzenanatomie 3. Aufl. 1925, S. 11.

[7]) Zur Klassifikation der Panaschierungen vgl. *Küster*. a. a. O. 1925, S. 11, 18 ff.

sind auch ihre Zellen farblos. Auf dem Querschnitt durch eine der stärkeren Blattrippen zeigt sich das Leitbündelgewebe beiderseits von einem Massiv grüner Mesophyllzellen flankiert (Abb. 3).

Wenn wir die Entstehung der pulverulenten und anderer Panaschierungsformen auf die Wirkungen »inäqualer Teilungen«[1]) zurückführen dürfen, so wäre im vorliegenden Falle anzunehmen, daß von den Leitbündeln, welche in so vielen Fällen gestaltende und differenzierende Einwirkungen auf das benachbarte Gewebe ausüben, auch auf die von uns in Anspruch genommenen inäqualen Teilungen Wirkungen ausgehen, die eine Häufung der grünen Sprenkel in nächster Nähe der Leitbündel bedingen. Daß bei anderen panaschierten Formen ähnliche Einwirkungen auf die Panaschierung und auf die für sie bedeutungsvollen Zellteilungen vom Blattrand ausgehen, war in einer früheren Mitteilung[2]) darzutun.

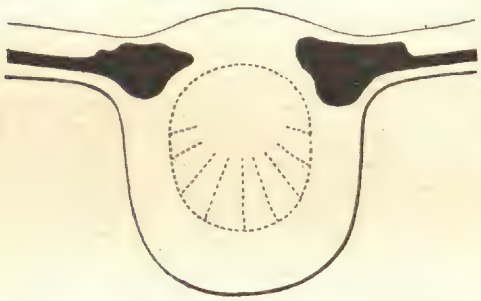


Fig. 3. Acer platanoides Walderseei

Querschnitt durch eine der stärkeren Blattrippen des Acer platanoides Walderseei; rechts und links neben dem Leitbündel liegt grünes Mesophyllgewebe; die unterste Mesophyllschicht besteht fast durchweg aus normalgrünen Zellen. — Schematisiert.

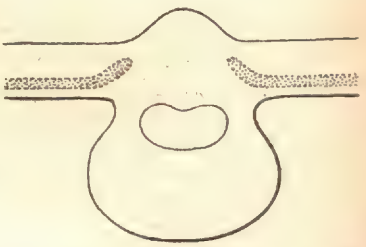


Fig. 4. Actinidia kolomicta

Verteilung der grünen Anteile im Blatt der Actinidia kolomicta, insbesondere in der Nähe der Blattrippen. Die grünen Anteile sind durch Punktierung kenntlich gemacht.

XI. Die progressive Panaschierung der Actinidia.

Die Panaschierung der chinesischen Ternstroemiacee Actinidia kolomicta ist nach vielen Gesichtspunkten bemerkenswert.

1. Die Panaschierung der Actinidia läßt ganze Blätter oder Teile von solchen verbleichen — jedoch wird von den Phänomen der Buntfarbigkeit nur die Oberseite der Blätter betroffen; die Unterseite bleibt normal grün. Lupenuntersuchung läßt leicht erkennen, daß die Panaschierung der Actinidia zu den durch unscharfe Grenzen der blassen und grünen Blattareale gekennzeichneten Formen[3]) gehört; daß nur die oberen Lagen des Mesophylls bleich werden, ist auch bei anderen panaschierten Arten festzustellen gewesen. Bei Actinidia kolomicta bleiben unterseits ungefähr zwei Zellenlagen normal grün. Über manchen stärkeren Nerven wird auch oberseits eine scharf gezeichnete grüne Linie wahrgenommen. Das grüne Gewebe tritt hier nahe an die oberseitige Blattfläche heran (Abb. 4).

2. Die Panaschierung der Actinidia-Blätter zeigt deutliche Beziehungen zu dem Verlauf der Mittelrippe; an Blättern, bei welchen sich das Verbleichen auf den apikalen Anteil der Spreite beschränkt, ist der Bleichprozeß an der Mittelrippe gefördert — reicht dieser bis in die untere Hälfte des Blattes, so erscheint es in

[1]) Vgl. *Küster*, a. a. O. 1925, S. 37, 330, 407 ff.
[2]) Vgl. *Küster*, Zur Kenntnis der panaschierten Gehölze VII (Mitt. D. Dendr. Ges. Nr. 34-1924, 136).
[3]) *Küster*, Pathol. Pflanzenanatomie. 3. Aufl. 1925, S. 11 ff.

dieser an der Nähe der Mittelrippe gehemmt (Abb. 5a u. b). Zuweilen haben auch die Seitennerven deutlichen Einfluß auf die Umrisse der bleichen Blattanteile (Abb. 5c), indem in ihrer Nähe die grüne Farbe besser erhalten bleibt als in größerem Abstand von ihnen. Weiterhin hat auf den Verbleichungsvorgang der Blattrand großen Einfluß; »selbst Spreiten, die im übrigen völlig weiß geworden sind oder höchstens noch an der Basis einen schmaler Restbestand grünen Mesophylls auch an ihrer Oberseite erkennen lassen, weisen noch wenigstens einen sehr schmalen, grünen Blattrand auf. Gelegentlich kann dieser ansehnlich breit werden und — zusammen mit den von den Einwirkungen der Mittelrippe ausgehenden Einflüssen — zu auffallend S-förmig geschwungenen Grenzlinien Anlaß geben (Abb. 5b). Ein schönes Exemplar beobachte ich seit Jahren im Schloßgarten von Braunfels[1]); mir fiel auf, daß 1924 fleckenhafte Verteilung der grünen Farbe nicht selten war, indem sich auf einer oder auf beiden Spreitenhälften grüne Wangenflecken erhielten. Welche Faktoren die grüne Farbe manchmal an einzelnen Stellen sich erhalten lassen, bleibt ungewiß; hier und da konnte ich das Auftreten grüner Sprenkel auf kleine Wunden zurückführen; der Fall, daß solche bei Flecken- und Zebrapanaschierungen die grüne Farbe »schützen« können, ist von den andern panaschierten Gewächsen her bekannt[2]).

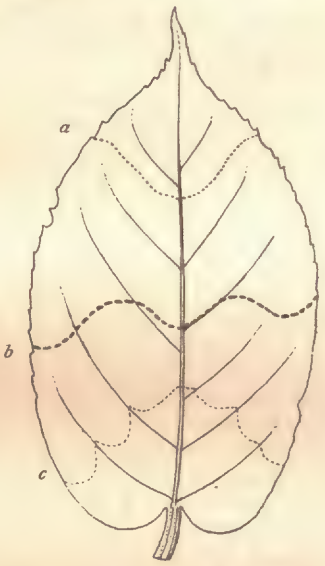


Fig. 5. Actinidia kolomicta. Verteilung der grünen und blassen Anteile auf der Oberseite eines panaschierten Blattes von Actinidia kolomicta. Die apikalen Anteile sind blaß, die basalen grün. Die Farbenverteilungsverhältnisse von drei Blättern sind auf einer Skizze vereinigt. — Bei a wird ein kleiner blasser apikaler Anteil erkennbar, dessen Spitze nach unten, bei c ein kleiner grüner Anteil, dessen Spitze nach oben zeigt, sichtbar; bei b S-förmig geschwungene Grenzlinie.

3. Es ist eine häufige Erscheinung, daß die blassen Anteile panaschierter Blätter beträchtliche Mengen Anthocyan entwickeln; bei Actinidia kolomicta ist die Produktion von rotem Farbstoff in den blassen Teilen der Blätter so stark, daß die panaschierten Sprosse bei flüchtiger Betrachtung mit großen rosigen Blüten ausgestattet scheinen. Zwischen dem basalen grünen und dem apikalen rosigen Teil der Spreiten schiebt sich meist eine weiße Zone von wechselnder Breite ein. Das Anthocyan liegt stets im Mesophyll; zumal in seinen obersten Zellenlagen, ließen die Epidermiszellen meiner Objekte — auch nach Plasmolyse und nach Konzentration des Zellsaftes — kein Pigment erkennen.

4. Die Panaschierung der Actinidia kolomicta ist insofern als eine progressive zu bezeichnen, als sie erst an alternden Pflanzen sich kennbar machen soll; eigene Beobachtungen über diesen Punkt liegen nicht vor —.

Vielleicht empfiehlt sich Actinidia kolomicta in besonders hohem Maße zu einer chemischen Untersuchung fleckenpanaschierter Blätter und ihres Kohlenhydratstoffwechsels. Auch experimentelle Untersuchungen über den Einfluß, den das Licht auf die Entwicklung der Panaschierung von Actinidia hat, wären erwünscht.

---

[1]) Herrn Gärtner *Buseck* in Braunfels danke ich sehr für wiederholte Unterstützung meiner Beobachtungen.

[2]) *Küster*, Pathol. Pflanzenanat., 2. Aufl. 1916, S. 22, 3. Aufl. 1925, S. 13, Fig. 2.

XII. Über sektorial panaschierte Abietineen.

In einer früheren Mitteilung[1]) habe ich auf die Seltenheit panaschierter Kiefern, Fichten und Tannen hingewiesen und habe einen Fall von Buntnadligkeit für Picea glauca eingehend beschrieben. Inzwischen bin ich durch Herrn Prof. *Becher*-Gießen auf sektoriale Panaschierung von Abies pectinata[2]) aufmerksam gemacht worden (die mir vorgelegte Exsikkatenprobe stammte aus einem mecklenburger Forst), und Herr Prof. *Fr. Schwarz* in Eberswalde hatte die Güte, mir reichliches Material einer sehr kontrastreich panaschierten Fichte (Picea excelsa) zu überlassen. Für diese mir sehr wertvolle Unterstützung sage ich Herrn Prof. *Fr. Schwarz* meinen besten Dank.

Das bunte Exemplar der vorliegenden Fichte stimmt im Charakter seiner Panaschierung im wesentlichen mit dem früher beschriebenen (Picea glauca) überein (a. a. O. 1922): auch in dem neuen Falle war die sektoriale Gliederung sehr deutlich; die bunten Zweige wiesen in wechselnder Breite einen blassen und einen normalgrünen Sektor auf; nur an einem Zweige ließen sich zwei grüne und zwei blasse Sektoren unterscheiden. Auch die früher beschriebenen grün-weißen Sprenkelungen im Mesophyll der Nadeln traten auch bei Picea excelsa wieder auf; hinsichtlich der Querschnittsbilder, die bunte Nadeln zeigen, gilt das a. a. O. S. 111 Gesagte.

Mit folgendem möchte ich die früheren Mitteilungen über sektoriale Fichten noch ergänzen.

Bei den mir zugänglichen Stücken der bunten Picea excelsa hatte die Panaschierung deutlich den Charakter einer progressiven[3]): von einer Verzweigungsstufe zur anderen sieht man die Panaschierung an Umfang gewinnen, die blassen Anteile immer ansehnlicher werden. Niemals habe ich jedoch Zweigstücke gefunden, an welchen in einem Jahrestrieb der weiße Sektor sich wesentlich verbreitert oder die grünen Anteile des Astes verdrängt hätte. Dieser Unterschied gegenüber panaschierten Kupressineen mag hervorgehoben werden.

Offenbar sind die blassen Nadeln kurzlebig: sie überleben den auf ihre Ausbildung folgenden Winter nicht. Sektorial panaschierte Zweigabschnitte weisen im zweiten Jahre grün benadelte und kahle Sektoren auf.

Die blassen Nadeln erreichen dieselbe Größe wie normal grüne; blasse Zweige werden ebenso stattlich wie die auf gleicher Höhe stehenden normal grünen Nachbarsprosse. —

XIII. Bemerkungen über die Gallen panaschierter Pflanzen.

Gallen der Adelges abietis werden auf bunten und rein weißen Zweigen mit derselben Üppigkeit entwickelt wie auf grünen. Namentlich die auf völlig blassen Zweigen entstehenden Gallen machen sich in vielen Fällen durch ihre Farbigkeit auffällig: die hyperplasfisch veränderten Blattbasen sind oft dunkelgrün, die Nadeln, die sich auf ihnen erheben, zeigen zuweilen ebenfalls deutliche Chlorophyllfärbung; ja sogar einzelne in der Nähe der Gallen stehende Nadeln, die keinerlei Deformation erfahren haben, unterscheiden sich von den übrigen durch blaßgrüne Färbung, die entweder auf allen Teilen der Nadeln in gleicher Weise oder wenigstens auf einer ihrer Flanken wahrgenommen wird. Unter dem Mikroskop zeigen Nadeln der zweiten Art grüne und blasse Anteile, die ohne scharfe Grenze ineinander

[1]) *Küster*, Zur Kenntnis der panaschierten Gehölze IV (Mitteil. der DDG. 1922, Nr. 32 S. 110).

[2]) Nach Abschluß des Manuskriptes hatte Herr Prof. *Frhr. von Tubeuf* (München) die Güte, mir eine Probe einer sektorial panaschierten Edeltanne zu senden mit dem Bemerken, daß in einem bayrischen Revier diese sonst seltene Erscheinung reichlich aufgetreten wäre.

[3]) Vgl. *Küster*, Zur Kenntnis der panaschierten Gehölze V u. VI (Mitteil. der DDG. 1923, Nr. 33 S. 183).

übergehen — während das Querschnittsbild der oben erwähnten »marmorierten« und gesprenkelten Nadeln stets scharfe Grenzen zwischen grünen und blassen Anteilen aufweist.

Gallen auf panaschierten Blättern und Sprossen habe ich bisher nur in seltenen Fällen beobachten können (z. B. auf panaschierten Exemplaren von Acer pseudoplatanus Gallen des Eriophyes macrorhynchus). Der vorliegende Fall der Gallenbildung der Adelges abietis auf bunter Picea excelsa scheint ein besonderes Interesse dadurch zu gewinnen, daß an ihr der hemmende Einfluß der Cecidogenese auf die Chlorophyllreduktion deutlich wird. Nicht nur für die durch unscharfe Grenzen[1]) gekennzeichneten Panaschierungen sondern auch für die durch scharfe Grenzen ausgezeichneten ist bekannt, daß allerhand Faktoren lokal die Chlorophyllreduktion ebenso auffällig aufheben können, wie es im Herbst an vergilbenden Blättern oder an reifenden Früchten unter der Einwirkung von tierischen und pflanzlichen Parasiten geschieht[2]): als Beispiel für die grün-schützende Wirkung bei unscharf umgrenzten Panaschierungen erwähne ich die auf Insektenfraß zurückgehenden Grünsprenkel in den blassen Anteilen der Eulalia japonica[3]); Beispiele für Hemmung der Chlorophyllreduktion in scharf umgrenzten Panaschierungsarealen liefern z. B. gewisse Sorten des albimarginaten Acer negundo, deren »blasse« Blattrandteile oft stellenweise recht beträchtliche Mengen von Chlorophyll festhalten, ohne daß irgend welche Angriffe der Außenwelt als veranlassend dabei erkennbar wären.

Die grünen Adelges-Gallen, die sich an der Basis völlig »weißer« Triebe finden, scheinen durchaus den grünen Bakteriengallen vergleichbar zu sein, die *Zimmermann*[4]) auf den blassen Anteilen panaschierter Rubiaceenblätter beobachtete.

Nach dem Gesagten kann es nicht als aussichtsreich bezeichnet werden, auf sektorial panaschierten Picea zweigen auch nach sektorial panaschierten Adelges-Gallen zu fahnden. Vorgetäuscht wird an Gallen allerdings zuweilen sektoriale Verteilung der grünen und blassen Anteile dadurch, daß auf der Ober- und Unterseite der plagiotropen Wirtsäste die Gallen verschiedene Färbung aufweisen: stets ist die Farbenverteilung derart, daß auf der Unterseite das Grün der an blassen Zweigen entstandenen Gallen tiefer ist als an der Oberseite; ja in manchen Fällen ist für das instrumentenlos beobachtende Auge an der Oberseite nichts von Grünfärbung zu erkennen, während die Unterseite kräftiges Grün zeigt. Selbstverständlich sind in diesen Fällen die Grenzen zwischen grünen und blassen Anteilen unscharf.

Soweit sich ohne Versuche urteilen läßt, möchte ich annehmen, daß der erwähnte Farbenunterschied durch Belichtungsunterschiede bewirkt wird: an der hellen Oberseite entstehen chlorophyllärmere Anteile als an der Schattenseite. Diese Deutung entspricht den an panaschierten Pflanzen verschiedenster Art gesammelten Erfahrungen, nach welchen starke Belichtung die blassen Anteile panaschierter Pflanzen besonders blaß, die bunten Zweige und Blätter daher besonders kontrastreich werden läßt.

Wie die oben angeführten Beispiele dartun, können traumatische und parasitäre Eingriffe verschiedenster Art die Chlorophyllreduktion aufhalten. Auch an der vorliegenden Fichte bedarf es hierzu nicht etwa irgend welcher spezifischer Wirkungen, die nur bei der Gallenbildung in Aktion treten; hie und da finde ich an den bunten Zweigstücken verkrümmte Ästchen, deren Deformation ich vermutungsweise auf eine wirkungslos gebliebene Adelges-Besiedlung zurückführen möchte: an der konkaven Seite sind die Nadeln stets grün, im übrigen blaß.

[1]) Vgl. *Küster*, Pathol. Pflanzenanatomie, 3. Aufl. 1925, S. 11.
[2]) *Küster* 1925 a. a. O. S. 271 ff.
[3]) *Küster* 1925 a. a. O. S. 13, Abb. 2.
[4]) *Zimmermann*, Über Bakterienknoten in den Blättern einiger Rubiaceen (Jahrb. f. wiss. Bot. 1902, Bd. 36 S. 1).

Über rotblättrige Pflanzen.

Von Dr. **Fritz Graf v. Schwerin**, Wendisch-Wilmersdorf.[1])

Je länger und häufiger eine Pflanze in Kultur ist, desto mehr neigt sie dazu, durch Aussaat neue Formen und Varietäten hervorzubringen. Dies Gesetz gilt auch in der Tierwelt, wo die ältesten Haustiere, Hund und Huhn, ebenfalls die größte Variationsneigung besitzen. Schon *Darwin* beobachtete die häufige Buntfleckigkeit aller mehr oder weniger domestierten Tiere bis hinunter zum Meerschweinchen und zum Goldfisch. Auch die kultivierten Pflanzen neigen stark zu Farbenvarietäten; wer mit aufmerksamen Augen über eine Winterroggensaat oder über ein Kleefeld geht, wird erstaunt sein über die große Zahl von weiß oder gelb gestreiften, gefleckten und bestäubten Roggen- und Kleepflanzen, die er sofort entdecken wird. Weniger häufig als die weiß- und gelbbunten Formen sind im Pflanzenreich die rotblättrigen; sie sind im Gartenbau zudem die beliebteren, da sie nicht so aufdringlich wirken wie die bunten Schäcker.[2])

Solche dauernd rotblättrigen Formen gibt es nun in großer Zahl sowohl bei den Gehölzen wie bei den anderen Pflanzen; sie fehlen gänzlich wohl nur bei den Gramineen. Der Gärtner wie der Botaniker ist bei der Entdeckung einer neuen roten Form leicht ein wenig überschwänglich und läßt es nicht bei der Benennung ruber oder sanguineus bewenden; es muß fast immer atrisanguineus heißen, auch dann, wenn die rote Färbung nicht allzu dunkel ist. In unseren Gartenanlagen sind die roten Formen der Buchen, Eichen, Birken, Ahorne, Pflaumen und Berberitzen wohl die am bekanntesten und am häufigsten verwerteten, doch gibt es noch andere weniger häufig angepflanzte, z. B. Haselnüsse, Weiden, Pfirsiche, Ulmen u. a. m., so daß die Anpflanzung eines rein rotblättrigen Parkes möglich wäre und man hierbei bezüglich der Vielseitigkeit der Blattform nicht in Verlegenheit kommen würde. Das Gesamtbild würde aber wohl ein etwas düsteres werden. Vielleicht könnte man eine Ecke der neuen modernen Parkfriedhöfe versuchsweise in dieser Weise anpflanzen.

Es gibt auch rotblättrige Staudenastern, Begonien, Pelargonien, und wer kennt nicht die beliebten roten Gemüse, Rotkohl, rote Rüben, rote Melde und so vieles andere. Besonders in der Teppichgärtnerei werden solche roten Pflanzenformen in Menge verwendet und hierzu die roten Achyranthes, Amarantus, Atriplex, Perilla, Alternanthera und viele andere tausendfach herangezogen. Wer sich genaue Verzeichnisse davon machen will, braucht sich nur die betreffenden Handelskataloge vorzunehmen.

Ich komme nun zur Vererblichkeit solcher roter Formen. Eine bleibende, also theoretisch genommen sich auf die gesamte Nachkommenschaft erstreckende Vererbung kann nur durch langdauernde, sorgfältige Auswahl der Samenträger erzielt werden. Entsteht eine neue rote Form zufällig in einem Saatbeet, so wird der von ihr gesammelte und wieder ausgesäte Samen, wenn überhaupt, dann nur zu einem sehr kleinen Prozentsatz wieder dieselbe Intensität der roten Farbe zeigen wie die Mutterpflanze. Sucht man aus diesen Sämlingen die am dunkelsten gefärbten zur Weiterzucht heraus, so wird eine Absaat von diesen schon eine bedeutend größere Anzahl dunkelrot gefärbter Individuen ergeben, und zwar nach der bekannten

---

[1]) Vgl. »Gartenflora« 1919 Heft 7 u. 8.

[2]) Das Wort »schäckig« kommt her vom Schach, da das Schachbrett zweifarbig kariert ist. In der Mark Brandenburg nennt der Landmann die Elster »Schacke« und ihr Geschrei »schackern«. Ob diese Bezeichnung von ihrem schwarzweiß-»schäckigen« Federkleid herkommt oder von ihrem Einzellaut, der täuschend ähnlich »schack« lautet, dürfte schwer zu entscheiden sein. Ich möchte aber die letztere Deutung für wahrscheinlicher halten, da das Schachspiel der bäuerlichen Bevölkerung vor hundert Jahren wohl noch kaum bekannt war. Gf. S.

*Mendel*schen Regel. Fährt man mit dieser Auswahl der Zuchtpflanzen eine genügend lange Reihe von Generationen in der beschriebenen Weise fort, so erhält man schließlich Samenträger, die eine reine gleichfarbige rotblättrige Nachzucht liefern, wie sie bei den roten Gemüsepflanzen erreicht ist. Nur in seltenen Fällen kommen dann vereinzelte hellere oder auch ganz grün gefärbte Pflanzen darunter vor, die dann als »Rückschlag« bezeichnet werden.

Daß unsere rotblättrigen Gehölze sich in nur geringem Grade samenbeständig zeigen müssen, geht aus dem Vorhergehenden ohne weiteres hervor; denn alle vom Typus abweichenden Gehölzformen und Varietäten werden fast stets durch Veredlung oder durch Ableger, fast niemals durch Samen vermehrt. Es ist also immer noch die erste Pflanze, die eigentliche Urform der Varietät, die den Samen hergibt und keine Weiterzucht durch Generationen, wie bei den ein- und zweijährigen Pflanzen. Um nun festzustellen, in welcher Weise sich die Rotfärbung bei Gehölzen von solchen noch als die ursprüngliche Mutterpflanze zu betrachtenden Exemplaren vererbt, habe ich lange Jahre hindurch umfangreiche Versuche gemacht, deren Resultate ich hier mitteile.

Berberis vulgaris atripurpurea zeigte sich am beständigsten; bei ihr fielen 80% aller Sämlinge schön dunkelrot, genau wie die Mutterpflanze, der Rest grün und nur ganz vereinzelte Übergangsformen. Dieses Verhältnis blieb sich ziemlich gleich, obwohl die Samen durchaus nicht etwa jährlich von ein und denselben Pflanzen herrührten.

Weniger erfreulich war das Resultat bei den baumartigen Gehölzen; sie haben sich bei allen von mir gemachten Aussaaten sehr wenig beständig gezeigt, sei es daß gekaufter, sei es daß selbstgeernteter Samen verwertet wurde.

Fagus silvatica atripurpurea gab zwischen 40 und 60% rötliche Sämlinge, der Rest war grün. Wenn die rötlichen Pflanzen aber heranwachsen, kann man erkennen, daß nur in den allerseltensten Fällen — mir sind nur sehr wenig solche bekannt — die schöne schwarzrote Farbe der Blattoberseiten voll erreicht wird. Die Sämlinge sind nicht dunkelrot, sondern nur blaßrot, mit allen Übergängen zur grünen Urform, und selbst die im Frühling dunkelsten von ihnen beginnen schon im Sommer zu einem schmutzigen Rotoliv abzublassen. Wenn man daher in Baumschulen wirklich schwarzrote Blutbuchen kaufen will, so wähle man nicht die oft angebotenen billigeren »wurzelechten«, sondern nur veredelte Ware.

Ulmus campestris atripurpurea verhielt sich ziemlich ebenso, nur war der Prozentsatz der grünen Sämlinge noch höher als bei Fagus. Ich habe sogar nur zwischen 20 und 30 rötliche Exemplare verschiedener Nuancen erzielt, aber auch hier nie ein so dunkelrotes, wie es die Mutterpflanze ist.

Acer platanoides Schwedleri gab ähnlich wie bei Fagus 40 bis 60% rötliche Sämlinge, aber nicht einen einzigen, der in dem roten Frühjahrsaustrieb auch nur annähernd an die Mutterpflanze heranreicht. Bei den besten davon ist der Austrieb schmutzig-gelbrot bis rotgrün; rein rote oder gar leuchtend blutrote Blätter habe ich nie gesehen.

Acer platanoides Reitenbachii dagegen gab bei mir etwa 40% formbeständige Sämlinge, also mit bleibend dunkelschwarzroter Oberseite. Leider sind mir diese nur in zwei aufeinanderfolgenden Jahren gemachten Saaten durch Nachlässigkeit von Hasen ruiniert und untergegangen, so daß ich nicht feststellen konnte, ob sie auch als ältere Pflanzen der Mutterpflanze gleichbleiben.

Acer palmatum atripurpureum, ornatum und atrilineare dagegen haben sich ganz vorzüglich vererbt und liefern bis 80% schöne schwarzrote, der Mutterpflanze völlig gleich gefärbte Abkömmlinge. Bekannt ist, daß die Saaten des schon sehr lange in Kultur befindlichen Acer palmatum außerordentlich variabel in der Blattform sind; ganz besonders ist dies bei der Varietät linearilobum der

Fall. Ein Saatbeet von dieser liefert stets eine ganze Musterkarte von Blattformen, die natürlich fast ausnahmslos schon bekannte und beschriebene Formen darstellen.

Prunus cerasifera Pissartii, die Blutpflaume, Amygdalus persica atripurpurea, den Blutpfirsich, Salix Nicholsonii purpurea, die Blutweide, und Corylus maxima atripurpurea, die Bluthaselnuß, habe ich leider niemals in Aussaaten beobachten können.

Was nun den Prozentsatz der wirklich roten oder bei Acer platanoides Schwedleri nur etwas rötlichen Sämlinge anbelangt, so wird dieser bei jeder Aussaat etwas schwanken und nie ein völlig feststehender sein. Nach meiner Meinung ist er überhaupt davon abhängig, ob die Mutterpflanze in der Nähe oder weit entfernt von grünen, blühenden Pflanzen ihrer Art steht. Im ersteren Falle wird sie sehr reichlich von Pollen rein grüner Bäume mitbefruchtet, im letzteren nur durch die eigenen. Es wird fast stets versäumt, dies gebührend in Berücksichtigung zu ziehen.

Betrachten wir nun die Ursache der Rotfärbung der Pflanzenblätter, so finden wir, daß sie aus einem in den Zellen befindlichen Farbstoff, dem Anthocyan, besteht. In den allermeisten Fällen bedingt er auch die roten oder blauen Blütenfarben; er zeigt sich blau im alkalisch und rot im sauer reagierenden Zellsaft; die Zwischenfarben Lila und Violett richten sich nach der größeren oder geringeren Menge der vorhandenen freien Säuren, wodurch alle nur möglichen Farbenübergänge hervorgebracht werden können.

Willstädter[1]) hat nach eingehenden Versuchen mit verschiedenen Pflanzenstoffen aus der Verteilung der Farbstoffe zwischen verdünnten Mineralsäuren und Amylalkohol den Schluß gezogen, daß die Anthocyane sämtlich Glucoside sind, und daß sie auch ausschließlich als Glukoside in der Pflanze auftreten. Die in der Natur am meisten verbreitete Zusammensetzung des Anthocyans besteht aus einem größeren Anteil Glukose und einem kleineren Anteil der Farbstoffkomponente, die der betreffenden Pflanze eigen ist, in den meisten Fällen Cyanidin. Das Anthocyan kommt im Gegensatze zum Chlorophyll nicht in fester Form vor, sondern ist im Zellsafte aufgelöst. Je nach der Menge seines Vorkommens färbt es Blätter und Blüten vom blassesten und zartesten Rosa bis zum dunkelsten Schwarzrot, wie wir es z. B. am dunkelsten bei den Blättern einer fast schwarzen Coleus-Form sehen, oder bei den Blüten der Dahliensorte »The Imp«, oder bei der einjährigen Rinde der Fraxinus excelsior violacea. Diese dunklen Teile strotzen so von Anthocyan, daß sie fast schwarz erscheinen. Man glaube nicht, daß das Chlorophyll, das Blattgrün, solchen schwarzroten oder tiefblutroten Blättern fehlt, wenn es auch mit dem bloßen Auge nicht sofort zu entdecken ist. Die mikroskopische Untersuchung zeigt sehr bald, daß das Anthocyan meist nur in den obersten Zellenschichten lagert, während die darunter liegenden rein grün sind. Wenn man ein Blatt der Blutbuche oder des Reitenbachschen Ahorns quer durchreißt, so kann man auch mit bloßem Auge das grüne Blattinnere sehen.

Die optischen Eigenschaften des Anthocyans sind uns namentlich durch eine ausgezeichnete Arbeit *Engelmanns*[2]) bekannt geworden. Viele rotblättrige Pflanzen, sagt er, leben wie hinter einem roten Schirm. Es gibt zahlreiche Fälle, in denen fast buchstäblich kein einziges Chlorophyllkorn des Blattes, ja sämtlicher Blätter der Pflanze, zu keiner Zeit des Lebens und von keiner Seite her Licht erhält, das nicht zuvor durch roten Zellsaft gegangen wäre. *Engelmann* schätzt den durch Lichtabsorption seitens des roten Farbstoffes verursachten Lichtverlust bei manchen gleichmäßig dunkelroten Blättern auf mehr als ein Drittel, ja, mehr als die Hälfte

[1]) *R. Willstädter*, »Über die Farbstoffe der Blüten und Früchte«, in Sitz.-Ber. d. Kgl. Pr. Ak. d. Wiss., Phys.-Math. Kl., XII (1914), S. 403.

[2]) *Th. W. Engelmann*, »Die Farben »bunter Laubblätter usw.«, in Bot.-Ztg. (1887), S. 431.

des sonst ins Blattinnere eindringenden Lichtes. Der Umstand jedoch, daß die meisten rotblättrigen Pflanzen genau ebenso starkwüchsig und von üppigem Gedeihen sind als ihr grüner Typus, beweist, daß durch den roten Farbstoff nur solche Strahlen absorbiert werden, die für den Assimilationsprozeß wenig oder gar keine Bedeutung haben; z. B. die Blutbuche und der Blutahorn haben keinen stärkeren oder schwächeren Wuchs als die grüne Form, und bei den allermeisten übrigen rotblättrigen Pflanzen ist dasselbe der Fall. Gewiß kommen auch schwachwüchsige rotblättrige vor, z. B. das schwarzrote Pelargonium, aber wir haben auch schwachwüchsige grüne. Es trifft also mitunter nur Schwachwüchsigkeit und Rotblättrigkeit rein zufällig zusammen.

Hieraus geht schon zur Genüge hervor, daß die Ansicht nicht zutrifft, nach der dem roten Farbstoff die Bedeutung eines schützenden Schirmes gegen störende Einflüsse der Sonnenbestrahlung zukommen soll. Wäre dies zutreffend, so müßten sich rote geschützte und grüne ungeschützte Pflanzen derselben Art im Wuchs oder in sonstigen Vegetationsbedingungen voneinander unterscheiden; das ist aber nicht der Fall.

Auf eine zweite Theorie komme ich bei der Besprechung der roten Frühjahrsfärbung noch zurück. Nach ihr steht die Rotfärbung im Dienste der Wärmeabsorption; die im roten Zellsaft zurückgehaltenen Sonnenstrahlen bewirken eine für die Pflanze besonders im Frühling vorteilhafte Erwärmung. Daß dies zutrifft, habe ich bereits in einem früheren Vortrage[1]) besprochen, auf den ich, um mich nicht zu wiederholen, verweise.

Auch *Stahl*[2]) spricht die Vermutung aus, daß dem roten Farbstoff die Aufgabe zukommt, Strahlen der Pflanze dienstbar zu machen, die im Chlorophyllfarbstoff unwirksam sind, ja selbst, wie schon *Kerner* in seinem »Pflanzenleben« bemerkt hat, noch solche Sonnenstrahlung auszunutzen, die durch Absorption im Chlorophyll gewisser Strahlengattungen verlustig geworden ist. Dies mag bei der Frühjahrsfärbung der Fall sein; bei der roten Dauerfärbung ist aber eine sichtbare Wirkung davon nicht zu merken, denn, wie schon gesagt, es findet sich bei den sogenannten »Blut«-Formen im Wuchs und Gedeihen meist nicht der geringste Unterschied gegenüber dem grünen Typ. Die Folgen einer Dienstbarmachung oder Ausnutzung sind daher nicht erkennbar, weil wahrscheinlich nicht vorhanden. Besäße die Pflanze in dem wärmeabsorbierenden Blattrot ein Mittel, die Stoffwechselprozesse wesentlich zu beschleunigen, so müßte sich dies doch in erster Linie durch besondere Starkwüchsigkeit kundgeben.

Die Rotfärbung der Blätter tritt nun in dreierlei Form auf. Einmal als dauernde Färbung, wie bei den vorbeschriebenen roten Pflanzenformen und Varietäten; dann als Frühjahrsfärbung und schließlich als Herbstfärbung.

Bei der Frühjahrsfärbung sehen wir sie an den jungen Trieben und den noch nicht ausgereiften Blättern überaus vieler Pflanzen, wo sie zwischen Rotbraun, z. B. bei Sambucus racemosa, bis zum leuchtendsten Blutrot, z. B. Acer platanoides Schwedleri, variiert. Die Rotfärbung hat hier einen ganz besonderen biologischen Zweck und Nutzen für die Pflanzen; das ist die stärkere Erwärmung der betreffenden Pflanzenorgane. Von botanischen Forschern ist durch die verschiedenartigsten Methoden und umständlichsten Versuche festgestellt und gemessen worden, daß ein rotgefärbtes Blatt mehr Wärme enthält als ein grünes. Einen viel einfacheren Beweis hierfür erhält man, wenn man ein rotes und ein grünes Blatt im Sonnenschein nebeneinander auf schmelzenden Schnee legt; es sinkt das rote dann erheblich schneller und tiefer ein als das grüne; es muß also wärmer sein. Je dunkler ein

[1]) *F. Graf v. Schwerin*, »Über das Variieren der Pflanzen in ihrer chemischen Zusammensetzung«, in Verhandl des Bot. Vereins f. d. Mark Brandbg., LX (1918), S. 117 ff.

[2]) *E. Stahl*, »Über bunte Laubblätter«, in Annal. du Jard. de Buitenzorg XIII (1896), S. 141.

Gegenstand ist, desto tiefer sinkt er ein, desto mehr wird er also von der Sonne erwärmt, gleichviel ob er grün, rot oder grau ist. Die rotgefärbten Blättchen und krautigen Triebe werden mithin höhere Kältegrade ohne Schäden ertragen als die grünen. Da sich, wie schon gesagt, die rote Färbung nur auf die Oberfläche erstreckt, so kann man mit Recht sagen, diese Pflanzen haben zum Schutz gegen die häufigen Maifröste rote Handschuhe angezogen. Wir ersehen denn auch aus allen botanischen und gärtnerischen Untersuchungen und Berichten, daß die rotblättrigen oder rotrindigen Pflanzenformen als »frosthärter« bezeichnet werden als die grünen derselben Art.

Die Menge des gelösten Farbstoffes scheint bis zu einem gewissen Grade der Konzentration des Zuckers im Zellsafte proportional zu sein. Es gelang nämlich Dr. *Overton* in Zürich, dadurch, daß er Versuchspflanzen eine Zuckerlösung aufsaugen ließ, bei verschiedenen Arten zu jeder Zeit Rotfärbung hervorzurufen. Bedenken wir ferner, daß viele unserer Früchte sich bei der Reife rot färben und daß gerade die am intensivsten rot gefärbten Teile auch die süßesten sind, so leuchtet der Zusammenhang zwischen Zuckergehalt und Rotfärbung noch mehr ein.

Dieser Zusammenhang führt uns nun zur Betrachtung der roten Herbstfärbung so mancher Blätter, die in nördlichen Gegenden Rußlands, Schwedens und Nordamerikas eine Intensität und damit eine Farbenpracht annimmt, die von allen Reisenden aus diesen Ländern mit begeisterten Worten gerühmt wird. Die rote Herbstfärbung der Blätter wird um so intensiver, je sonniger, also wärmer, der Herbsttag und je kälter die darauf folgende Nacht ist, was nach wolkenlosen Herbsttagen ja meist der Fall ist. Je höher die geographische Breite, um so größer ist die Temperaturdifferenz zwischen Tag und Nacht, desto reicher also die Farbenentwicklung, die auf folgende Weise entsteht. Unter dem Einfluß des Lichtes wird zunächst im Blatt Stärke gebildet; niedrige Temperatur beschleunigt die Umwandlung der Stärke in Zucker und verlangsamt die Wegführung der Zuckerlösung im Zellsaft, in dem sie also mehr als sonst aufgehäuft bzw. konzentriert wird. Je tiefer die Temperatur, um so schwieriger geschieht die Ableitung des Zuckers. Die Erhöhung des Zuckergehaltes bewirkt Rotfärbung. Es müssen also, um Rotfärbung der Blätter im Herbst hervorzurufen, sich starkes Licht und niedere Temperatur vereinen. Hieraus erklärt sich auch, weshalb das Herbstkolorit in einem Herbste mit andauernd bewölktem Himmel und milden Nächten ein erheblich weniger lebhaftes und weniger feuriges ist als im umgekehrten Falle.

Ich habe übrigens die Beobachtung gemacht, daß man bei manchen Pflanzen, z. B. bei Acer rubrum, sich schon im Sommer überzeugen kann, welche Färbung das Blatt im Herbst annehmen wird, wenn man es querüber scharf knifft. Der abgekniffte Blatteil erhält dann nach einiger Zeit die betreffende Herbstfärbung. Bedingung ist hierbei, daß die Hauptnervenstücke beim Abkniffen nicht ganz zerrissen werden, sondern noch etwas Verbindung behalten. Das gleiche kann man an Weinblättern (Vitis und Parthenocissus) beobachten.

Die stärkebildende Sonnenbestrahlung ist natürlich die Hauptbedingung für eine reiche Entwicklung des Anthocyans, denn ohne Stärke kein Zucker. Dies gilt auch für die Dauerfärbungen des ganzen Jahres, denn ich habe beobachtet[1]), daß die rote Farbe der Blattoberseiten außerordentlich davon beeinflußt wird, ob während des Austriebs und der Entwicklung des jungen Blattes sonnige Tage vorherrschend waren oder solche mit bewölktem Himmel. Je mehr Sonne das junge Blatt vor seiner vollen Entwicklung erhielt, desto dunkler und schwarzroter wird es nachher dauernd bleiben. Die Blutbuche ist also nicht jedes Jahr gleich dunkel gefärbt. Im Schatten, also auch im Inneren der Baumkrone, sind die Blattoberseiten nie so

[1]) *F. Graf v. Schwerin*, »Über Variation beim Ahorn«, in Mitt. d. D. D. G. V. (1896), S. 43 (Neudruck S. 190).

prächtig schwarzrot gefärbt wie an den äußeren Zweigspitzen und da, wo sie sonst noch die Sonne trifft. Ganz ebenso ist übrigens, nebenbei bemerkt, die Erscheinung auch bei den goldgelben Gehölzen, jedoch nur bei denen, deren Blattoberseite goldgelb gefärbt ist (Acer pseudoplatanus Worléei, Ulmus campestris van Houttei, Corylus avellana aurea, Quercus robur »Concordia« u. a.), nicht aber bei den durch mangelndes Chlorophyll hervorgerufenen gelblichen Blattflecken, die sich nicht auf die Oberfläche beschränken, sondern durch das ganze Blatt hindurchgehen, also der sogenannten Panaschierung.

In meinen Kulturen haben sich die Mahonien (Mahonia aquifolium) allmählich bis in den Waldesschatten hinein von selbst ausgesät und geben hier ein weiteres schönes Beispiel. Im dichten Schatten der Bäume ändern die Mahonien ihre Farbe wenig oder gar nicht im Herbst. Am Waldrande und auf freier Fläche dagegen erhalten sie, dem Sonnenlicht ausgesetzt, im Spätherbst die bekannte braunrote und rote Farbe, die sie als Bindegrün, hier also richtiger Binderot, so begehrt macht.

Ein weiteres Beispiel: Wenn man die auch in anderer Beziehung so interessante Wassernuß (Trapa natans) an einem schattigen Standort in nicht allzu kühlem Wasser untersucht, so sind höchstens vereinzelte kleine Teile der Pflanze rötlich angehaucht, im übrigen ist sie völlig grün. In sonniger Lage dagegen sind Blattstiele und Stengel rot und die Oberfläche der Schwimmblätter braunrötlich. Hierin zeigt sich schon der einfache Einfluß des Lichtes auf den Farbenwechsel. Noch deutlicher wird dieser aber durch starkes Sinken der Wassertemperatur. Versetzt man solche im Sonnenlicht rötlich gewordene Wassernußpflanzen unvermittelt in stark abgekühltes Wasser, so färben sich in kurzer Zeit die Stiele in leuchtendes Blutrot und die Blätter in tiefes Rotbraun.

Wie sehr die Intensität der roten Blatt- und Blütenfarbe von der Qualität und Quantität der zugestrahlten Sonnenenergie abhängig ist, zeigt als weiteres Beispiel die Blüte des Heidekrautes. Seine rote Blütenfarbe ist sehr verschieden, je nachdem die Pflanze hoch oben im Gebirge oder unten in der Tiefebene wurzelt. Der Grund liegt in der Dünne der Gebirgsatmosphäre. In den dünneren hohen Schichten wird sehr wenig von der Intensität der Sonnenstrahlen absorbiert und somit trifft eine außerordentlich erhöhte zugestrahlte Energie auf die Pflanzen der Höhe. Die Blüten der Tal-Erika sind hellrosa gegenüber der dunkelrosa Gebirgs-Erika. Wird diese ins Tal verpflanzt, so werden diese Pflanzen nicht nur selbst fernerhin blasser blühen, sie werden auch, weiter vermehrt, nach wenigen Generationen die helle Farbe der Tal-Erika annehmen, und dies um so mehr, als im Tale auch die Temperaturen nicht so niedrig sind als oben im Gebirge.

Ipomaea Learii, die reizende Trichterwinde, hat dunkelviolette Blüten. Fällt im Herbst die Temperatur während einer Nacht plötzlich auf sehr niedrige Grade und öffnen sich morgens die während der Nacht verschlossenen Blüten, so sieht man mit Erstaunen, daß sie sich während der Nacht in Violettrot, ja bis zum reinen Rosa umgefärbt haben. Steigt später die Temperatur, so färben sie wieder in Dunkelviolett um, bis ein neuer Frost eintritt, den sie durch erneute Umfärbung in Rosa quittieren. Eine andere Art der Ipomaea mit normal himmelblauen Blüten nimmt beim Eintreten kalter oder kühler Witterung violettrote Färbung an und zeigt außerdem fünf stets in derselben Lage auftretende Längsstreifen.

Übrigens habe ich beobachtet, daß auch Saftmangel oder schlechte Ernährung die Intensität der roten Färbung herabsetzen oder diese ganz ausschalten kann, was besonders nach dem Umpflanzen störend hervortritt und den Unkundigen oft zu unberechtigten Reklamationen bei der liefernden Baumschule veranlaßt; denn die rote Blattunterseite von Acer pseudoplatanus purpurascens verliert diese Färbung für das Jahr der Umpflanzung mitunter völlig, besonders in dürren Frühjahren, wenn die Pflanze Ernährungsschwierigkeiten hat und kümmert. Auch bei

den schönen Kelwayschen Lupinenbestarden (Lupinus polyphyllus × arborescens) mit ihrem herrlichen Farbenspiel habe ich wiederholt beobachtet, daß sie plötzlich völlig reinweiße Blüten hervorbrachten, was stets ein Anzeichen war, daß sie noch im selben Jahre abstarben. Auch hier war also der Verlust des Anthocyans eine Folge der Kraftlosigkeit.

Man verzeihe mir, wenn ich bei einem Vortrage über rote Blätter nun auch über rote Blüten gesprochen habe. Der rote Farbstoff ist jedoch bei beiden ein und derselbe Stoff, so daß es nahe lag, Vorkommnisse bei Blüten als Beispiele mit heranzuziehen.

Bei Koniferen kommt, wie ich schon vorher angegeben habe, eine rote Dauerfärbung nicht vor, wohl aber haben manche Formen eine rötliche Frühjahrsfärbung. Thuja occidentalis Ellwangeriana »Rheingold« ist goldgelb mit rötlichem Austrieb, was sehr schön zusammen wirkt, und Thuja occ. Beteramsii treibt braunrot wie frisch geprägtes Kupfer aus.

Auch eine rotbraune Winterfärbung des Laubes finden wir bei manchen Koniferen, so bei Thuja occidentalis und vor allem bei Cryptomeria japonica. Sieht der Laie zum erstenmal die braune Winterfärbung der Cryptomerien, so glaubt er stets, die Pflanzen seien erfroren, während doch gerade diese Färbung mit dem erhöhten Frostschutz zusammenhängt.

Sogenannte Rückschläge zum Typus, also das plötzliche Auftreten rein grünblättriger Triebe, kommen bei den rotblättrigen Pflanzen erheblich seltener vor als bei den buntblättrigen Formen, wo sie sehr häufig sind; mir sind nur zwei Fälle bekannt geworden. Zunächst bei Betula pubescens atripurpurea. Hier erscheinen in der Krone mitunter zwischen den blutroten Trieben solche von grüner Farbe, und zwar bei allen Pflanzen dieser Abart, da sie ja Veredelungen von einer und derselben Pflanze sind, also sämtlich die Neigung der Mutterpflanze besitzen müssen, mitunter einen grünen Trieb zu bilden. Diese Eigenschaft liegt also in dieser Abart fest begründet vor. Auch bei der roten Rübe habe ich in zwei Fällen Blätter gesehen, bei denen ein kleinerer Teil grün, der größere rot war, und zwar scharf abgegrenzt voneinander. Ein Blatt einer dieser Pflanzen war genau durch die Mittelrippe in eine rote und eine grüne Hälfte geteilt. Da der rote Farbstoff, wie wir gesehen haben, sich in gelöstem Zustande in den Pflanzen befindet, so wäre noch festzustellen, warum die einen Zellen der Pflanze ihn weiterleiten, die anderen ganz gleichartigen aber nicht, obwohl er doch in demselben Blatt oder Ast vorhanden ist.

Zum Schluß sei mir noch gestattet, auf die Wirkung der roten Blattfarbe auf die Tierwelt einzugehen. Es sind hier die mannigfachsten Versuche gemacht worden, um festzustellen, ob die Tiere lieber grüne Blätter als rote Blätter fressen. Da dies, was jeder einfache Viehwärter schon im voraus hätte sagen können, zutraf, hat man daraus in spitzfindiger Weise beweisen zu können geglaubt, die rote Farbe sei eine Schreck- oder Warnfarbe. Man hat Versuche mit Schnecken, Kaninchen, Schafen und Ziegen gemacht und immer gefunden, daß diese Tiere die grünen Pflanzen fraßen und die roten liegen ließen oder sich erst an die letzteren heranmachten, wenn die grünen vertilgt waren und der Appetit noch nicht gestillt war. Der Grund hierfür ist ganz einfach der, daß das Tier an grünes Futter sein Leben lang gewöhnt ist und nie andersgefärbte Pflanzenteile erhalten hat. Werden ihm daher grüne und gleichzeitig andersgefärbte Pflanzen vorgehalten, so nimmt es doch ganz selbstverständlich zuerst die altgewohnten grünen. »Wat de Bauer nich kennt, det freet he nich«, das gilt auch hier, und bei dem Tier, dessen Bildung noch geringer ist als früher die bäuerliche, erst recht. Das anfängliche Verschmähen der nichtgrünen Pflanzenteile ist also einzig und allein die Macht der Gewohnheit, und nicht ein Zeichen von Furcht oder Schrecken.

Auch der bekannte Botaniker *Otto Kuntze*[1]) kam zu diesem Fehlschluß, indem er glaubte, daß die Javanen ihre Plantagen und Gärten deshalb mit einem lebenden Zaun von rotblättrigen Pflanzen umgäben, um die dort zahlreichen Wildschweine, denen diese Farbe zuwider sei, fernzuhalten. Als *Stahl* nach Java kam und die Plantagenbesitzer danach befragte, wußte kein Mensch von dieser angeblichen Schreckwirkung[2]). Die häufige Benutzung der rotlaubigen Pflanzen wurde lediglich der Vorliebe der Eingeborenen für die rote Farbe, die sie auch in der Kleidung lieben, zugeschrieben.

Nicht nur die ungewohnte Farbe, sondern auch der ungewohnte Geschmack kann die Tiere den grünen Pflanzen den Vorzug geben lassen. Wir alle wissen, daß die rote Rübe anders schmeckt als die Runkelrübe, und der Rotkohl anders als der Weißkohl Gibt man hungrigen Tieren, die eine Weile mit Runkelrübenblättern gefüttert waren, nebeneinander solche und rote von roten Rüben, und zwar im Dunkeln, so daß sie den Farbenunterschied nicht sehen können, so werden sie anfangs von beiden fressen, aber die roten sehr bald liegen lassen und die grünen bevorzugen, obwohl sie die berühmte Schreckfarbe nicht sehen. Hier bleiben sie also zunächst bei der Speise mit dem ihnen gewohnten Geschmack.

Über die rote Farbe im Pflanzenreich wäre noch so manches zu sagen. Mir lag jedoch daran, in erster Linie eigene Beobachtungen zu bringen und die anderer nur beizufügen, falls es zur Erklärung des einen oder anderen Vorganges nötig war. Ich denke aber, daß ich doch manches Neue und Interessante mitteilen konnte. Unsere schöne Natur ist in so reichem Maße angefüllt mit Wundern aller Art, daß ein Anklopfen an jeder beliebigen Stelle ihr einen Born voll Wissenswertem entströmen läßt, den aufzufangen stets unser eifrigstes Bemühen sein müßte.

Über Wundreaktionen an Blättern und den anatomischen Bau der Blattminen.

Von **Magda Woit**, Berlin.

I. Einleitung.

Die Vorgänge bei der Wundheilung der Pflanzen sind je nach dem Ort und dem physiologischen Zustand des Objektes recht verschiedener Art: im einfachsten Fall nur Luftabschluß durch Wundgummibildung, Kutinisierung oder Verkorkung; meist aber zusammengesetzte Reaktionen, die sich auf Zellvergrößerung (Kallusblasenbildung), gehäufte Zellteilung und besondere Differenzierungsvorgänge zurückführen lassen. Der Ablauf solcher Wundreaktionen ist schon sehr lange bekannt, aber erst die Arbeiten von *Haberlandt* und seinen Schülern haben ein physiologisches Verständnis dafür angebahnt, welche Faktoren die Ausbildung dieser oder jener Reaktionsweise bedingen. *Haberlandt* konnte insbesondere nachweisen, daß von absterbenden oder auch nur geschädigten Zellen Reizstoffe — »Wundhormone« — gebildet werden, die entweder allein oder sicherer im Zusammenwirken mit den in den Siebteilen der Gefäßbündel produzierten sogenannten Leptohormonen imstande sind, an »ausgewachsenen« Zellen erneute Teilungen auszulösen, überhaupt die betroffenen Zellen in einen mehr oder weniger meristematischen Zustand zurückzuversetzen. Die durch planmäßige Versuche gewonnenen Erfahrungen lassen sich, wie z. B. aus der Arbeit von *Reiche* hervorgeht, ohne weiteres auf die Verhältnisse

[1]) *O. Kuntze*, »Schutzmittel der Pflanzen gegen Tiere und Wetterungunst«, in Bot.-Ztg. (1877), Suppl.

[2]) *E. Stahl*, a. a. O.

an beliebigen Verwundungen übertragen, wie sie z. B. durch tierische Schädlinge verursacht werden. Gerade hier begegnen wir aber neuen interessanten Fragen: Es ist ja denkbar, daß auch von dem verletzenden Insekt spezifisch wirksame Stoffe ausgeschieden werden, die den Charakter der Wundreaktion verändern. Die Wirksamkeit solcher gestaltsverändernder Stoffe ist bei gewissen Gallenbildungen nicht zu verkennen; es ist die Frage, ob solche Beeinflussung etwas Besonderes ist oder in geringerem Grade überall dann auftritt, wenn der Schädling längere Zeit mit der Pflanze in Berührung bleibt (was bei den Gallerzeugern in der Regel ja der Fall ist). Für die Untersuchung dieser Frage stellen die Miniergänge verschiedener Insektenlarven günstige Objekte dar. Die Beurteilung der Erscheinungen in diesen Minen hat aber zur Voraussetzung, daß die Reaktion der betreffenden Gewebe auf reine Verwundung bekannt sind. In der vorliegenden Arbeit wird darum zunächst über die Reaktionsfähigkeit und Reaktionsmodi der verschiedenen Blattgewebe berichtet, im zweiten Teil werden die anatomischen Verhältnisse der Blattminen einer genaueren Untersuchung unterzogen.

Die bisher vorliegende Literatur über Wundheilungen an Blättern ist zumeist beschreibender Natur. *Hugo v. Mohl* erwähnt als erster in einer ganz kurzen Notiz (21, S. 648) Peridermbildung nach Verletzung an Blättern von Aloe margaritifera, Rochea falcata, Agave americana und Sanseviera guineensis. *v. Bretfeld* (3) fand, daß sich bei seinen Objekten (Blätter von Peperonia, Agave, Aloe, Begonia, versch. Orchideen u. a.) die grünen Mesophyllzellen intensiver an der Peridermbildung beteiligen als die Epidermis, die nur selten (Clivia nobilis, Begonia semperflorens) Teilungen zeigt. Auch *Frank* (6) beobachtete Wundverschluß durch Kallusbildung vom Mesophyll aus. Aus den Arbeiten von *v. Bretfeld* (3), *Frank* (5), *Massart* (19), *Blackman* (2), *Freundlich* (6), *Wyneken* (32), *Schwarz* (30), *Kaßner* (14), *Miehe* (20), *Jahrmann* (13) und der Darstellung von *Küster* (18, S. 62) geht hervor, daß in ausgewachsenen Blättern sowohl die Epidermis als auch das Mesophyll an der Wundreaktion teilnehmen können. Wundkallus bildet sich bei ausgewachsenen Blättern am leichtesten aus dem Mesophyll, während Teilungen der Epidermiszellen seltener sind. Neben der Bildung von Wundkork und Kallus wurde noch die Entstehung kollenchymatisch verdickter Gewebe und verholzter Zellen beobachtet (*Wyneken*). Wichtig ist, daß nach Beobachtungen von *Massart* junge Blätter ausgiebige Restitutionsfähigkeit zeigen, während an alten Blättern unter gleichen Bedingungen nur Wundkork entsteht. Regenerationserscheinungen konnte auch *Freundlich* bei Durchtrennung der Gefäßbündel beobachten. Hier differenzierten sich Mesophyllzellen zu Tracheiden um, die entweder die Leitungsbahnen durch einseitig um die Wunde herumlaufende Tracheidenketten wieder schlossen oder eine Verbindung mit benachbarten unverletzten Bündeln herstellten. Auch die Epidermis kann bei jugendlichen Blättern — meist aus dem Mesophyll — wiedergebildet werden, so z. B. bei der Entstehung der Löcher und Einbuchtungen an den Blättern von Philodendron pertusum (*Schwarz*). Ausheilung von Epidermiswunden durch angrenzende Epidermiszellen hat *Miehe* bei Tradescantia virginica beobachtet. In der Regel erfolgt aber bei Epidermisverlusten Kallusbildung und Wundkorkbildung vom Mesophyll aus.

Häufiger als die Epidermiszellen scheinen die Haare an ausgewachsenen Blättern auf Wundreiz zu reagieren. So berichtet *Haberlandt* (11) über Teilungen bei den Haaren der Blätter, Blattstiele und Sproßachsen von Pelargonium zonale Saintpaulia ionantha, Coleus Rehneltianus und C. hybridus nach Verletzung durch Entzweischneiden, Quetschen, Abbürsten der behaarten Blätter usw. Ökologisch sind diese Teilungen wahrscheinlich bedeutungslos. Letzteres gilt auch für die Teilungen, die *Renner* (26, S. 137) in den untersten Zellen der sich aufrichtenden Haare von Physostigma venenosum beobachtete.

Unter den Veränderungen des Zellinhaltes fällt vor allem die Rückbildung des Chlorophyllgehaltes der Mesophyllzellen auf (*v. Bretfeld*, *Frank*, *Massart*, *Wyneken*, *Küster* u. a.). Im allgemeinen findet auch in der Nähe des Wundrandes ein Abbau der Reservestärke statt, doch liegen auch abweichende Beobachtungen vor. So bleibt nach *Wyneken* bei Helleborus viridis in der Nähe der Gefäßbündel der Stärkegehalt unverändert, in anderen Fällen wurde sogar eine Zunahme der Stärke nach der Wunde zu gefunden. Weiterhin wird über Gerbstoffzunahme und Anthocyanbildung am Wundrand berichtet (*Wyneken*, *Peters* u. a.). Die Anthocyanbildung wird von *Buscalioni* und *Polacci* (4) auf gesteigerte Atmung zurückgeführt und steht mit dem gesteigerten Gerbstoffgehalt offenbar in Zusammenhang (*Overton*, 23).

Die überwiegende Mehrzahl der Beobachtungen bezieht sich auf Laubblätter, an Blütenblättern sind bisher nur von *Sorauer* (31) bei Cymbidium Lowii Intumeszenzen festgestellt worden.

Meine eigenen Untersuchungen über die Wundheilung sind ebenfalls in der Hauptsache an Laubblättern verschiedenen Alters angestellt worden, um die Abhängigkeit der Reaktionstüchtigkeit vom Alter und besonders das Verhalten bereits fertig differenzierter Zellen zu prüfen.

II. Methodik.

Um anatomisch möglichst verschiedenartige Blattgewebe auf ihr Verhalten gegenüber dem Wundreiz zu prüfen, wurden Pflanzen der verschiedensten Familien zu den Versuchen benutzt. Ich untersuchte Vertreter der Urticaceen, Moraceen, Cupuliferen, Chenopodiaceen, Magnoliaceen, Cruciferen, Ternstroemiaceen, Geraniaceen, Balsaminaceen, Rosaceen, Papilionaceen, Oleaceen, Labiaten, Gesneriaceen, Solanaceen, Caprifoliaceen, Compositen und Orchidaceen.

Die Blätter wurden in der Regel mit einem Rasiermesser an verschiedenen Stellen der Blattspreite durch senkrechte, spaltenförmige Schnitte von etwa $^1/_2$—1 cm Länge und wechselnder Tiefe verletzt. An dickeren Blättern wurden außerdem Oberflächenschnitte von verschiedener Ausdehnung mit dem Rasiermesser hergestellt. Junge Blätter, die häufig infolge ihrer geringen Größe bezw. Einrollung mit dem Rasiermesser schwer zu operieren waren, wurden durch Stiche mit einer Präpariernadel an verschiedenen Stellen verwundet. Durch Schlagen der Blätter mit einer Bürste entstanden kleine, verschieden tief eindringende Wunden. Außerdem wurden einzelne Partien der Blattfläche mit einer Pinzette gequetscht, wobei der Druck variiert werden konnte.

Verletzung der Haare wurde nach dem Verfahren *Haberlandts* erzielt. Am häufigsten wurden behaarte Blätter mit einer mäßig steifen Roßhaarbürste abgebürstet, indem die Bürste einige Male vorsichtig über das Blatt hin und her gezogen wurde. Meist wurden dabei auch Epidermiszellen verletzt, und bei dünnen Blättern riß die Bürste Löcher in die Blattspreite. Längere Haare, wie die der Acanthaceen u. a., konnten mit einer Schere entzweigeschnitten oder mittels einer Pinzette gequetscht werden. Endlich wurden behaarte Blattstiele vorsichtig mit den Fingern abgerieben.

Sämtliche Versuche wurden am jeweiligen Standort der Pflanzen angestellt. Die zur Heilung der Blattwunden nötige Zeit schwankt zwischen den Extremen von 4 Tagen und 6 Wochen. Jedoch kann man im allgemeinen sagen, daß der Wundheilungsprozeß ungefähr in drei Wochen abgeschlossen ist. Meist kamen die Blätter zur Untersuchung zunächst nach 2—3 Tagen, dann nach 6—7 Tagen und nachher immer in einem Abstand von einer Woche. Die mikroskopischen Untersuchungen wurden nach Möglichkeit an frischem Material ausgeführt.

III. Wundheilungsvorgänge an Blättern.

1. Untersuchungen an ausgewachsenen Blättern.

Im Laufe der Untersuchungen zeigte sich, daß Beziehungen zwischen systematischer Stellung und Reaktionsfähigkeit nur in beschränktem Maße bestehen. Die bedeutendsten Abweichungen der Reaktionsweise innerhalb einer Familie sind bei den Urticaceen zu verzeichnen.

Besonders reaktionsfähig sind die dünnen Blätter von Laportea gigas Wedd. und Laportea moroides (A. Cunn.) Wedd. Hier beteiligt sich das gesamte Mesophyll und die Epidermis an der Wundreaktion. Die Palisaden strecken sich tangential nach der Wunde hin und teilen sich mehrfach, die Schwammparenchymzellen vergrößern sich nur und schließen dadurch dicht zusammen. Später werden die direkt an die Wundfläche grenzenden Zellen verkorkt. Epidermisverluste an oberflächlichen Verletzungen werden meist durch kallöse Wucherungen und darauffolgende Wundkorkbildung des Mesophylls ausgeheilt; die Epidermiszellen strecken und teilen sich zwar auch (s. Fig. 1), können jedoch die Wunde nicht bedecken. — Wesentlich schwächer reagieren die außerordentlich dünnen Blätter von Boehmeria nivea (L.) Hook. et Arn. Teilungen sind hier nur sehr selten zu beobachten; Epidermis und Palisaden in der Umgebung der Wunde werden verkorkt und nur die Schwammparenchymzellen werden durch blasige Vergrößerung lückenlos zusammengeschlossen. — Bei den voll entwickelten Blättern von Urtica dioica und Debregeasia velutina erfolgte schließlich der Wundverschluß einfach durch Eintrocknung der Wundfläche, ohne daß im Mesophyll unter meinen Versuchsbedingungen eine Veränderung eingetreten wäre.

Fig. 1. Laportea gigas. Teilungen um eine Oberflächenwunde an einem gebürsteten Blatt nach drei Wochen.

Viel deutlicher ist ein Einfluß der biologischen und anatomischen Verhältnisse auf den Reaktionsmodus zu beobachten. Es sollen deshalb die Objekte im folgenden nicht nach systematischen Gesichtspunkten, sondern nach ihrer Reaktionsweise gruppiert werden.

Die Blätter der untersuchten Gesneriaceen Columnea hirta Kl. et Hanst., Episcia fulgida (Lind.) Hook., Gloxinia hybrida und Streptocarpus Kirkii Hook. erwiesen sich als außerordentlich reaktionsfähige Objekte. An Wundflächen treten in allen getroffenen Gewebeschichten zahlreiche Teilungen auf. Die Palisaden und die Schwammparenchymzellen sind befähigt, zu sehr langen Schläuchen auszuwachsen. Sie verlieren dabei ihr Chlorophyll und teilen sich lebhaft. Oberflächenwunden werden durch diese wuchernden Zellen nahezu ganz ausgefüllt (Fig. 2). Besonders zahlreich sind die Teilungen im Wassergewebe (Columnea hirta, Streptocarpus Kirkii) und bei Episcia fulgida in der Epidermis, deren an die Wundfläche grenzende große zartwandige Zellen durch viele unregelmäßige Teilungen zu einem förmlichen Parenchym werden können. Die Reaktion ist meist in 2 Wochen beendet und besteht am häufigsten in der Ausbildung von typischem Wundkork.

Die Blätter von Brassica capitata L., Pelargonium zonale Ait. und einer panaschierten Rasse von Pelargonium zonale »Madame Sallerey« bilden an Wundflächen ebenfalls typischen Wundkork. An Querschnittswunden werden die grünen Mesophyllzellen alsbald kallös, strecken sich in tangentialer Richtung und teilen sich längs. Das Chlorophyll schwindet aus ihnen ganz oder sammelt sich in Form kleiner blasser Körner um den Zellkern an. Die Anthocyan führende Palisadenschicht des Rotkohls, die Kristalldrusenzellen der Pelargonien und die panaschierten Gewebe der »Madame Sallerey« beteiligen sich genau ebenso wie das grüne Mesophyll an der Wundkorkbildung. Die Kristalldrusen werden dabei nicht aufgelöst, sondern finden in einer der Tochterzellen Platz. Bei den Pelargonien treten auch in den Epidermiszellen an der Wundfläche Teilungen auf. Beim Rotkohl ist ferner der Kollenchymbelag der Gefäßbündel zur Bildung von Wundgewebe befähigt. Kommt ein solches an die Wundfläche zu liegen, so bildet das Kollenchym alsbald einen Wundkorkmantel um das Gefäßbündel herum: die langgestreckten Zellen teilen sich einige Male quer, und die so gebildeten kleinen Zellen wachsen nun in Richtung der Wunde aus, wobei sie sich mehrfach teilen

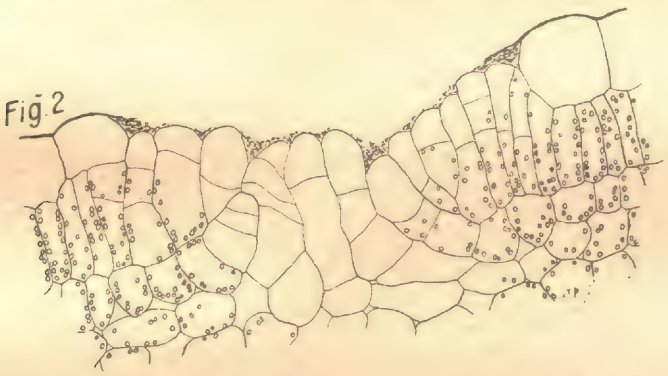


Fig. 2. Gloxinia hybrida. Auswachsen und Teilungen der Mesophyllzellen an einer Querschnittswunde eines Blattes nach 2 Wochen.

Die oberflächlichen Zellen verkorken dann. Die Reaktion ist im Laufe einer Woche beendet. Die Pflanzen gehören somit zu den am schnellsten reagierenden Objekten.

Ausgiebige Bildung kallöser verkorkender Wucherungen des Mesophylls findet sich ferner bei Chenopodium quinoa Willd., Impatiens parviflora D. C., Solanum tricolor und Sambucus nigra L. Dem gleichen Reaktionstypus, aber unter reichlicherer Beteiligung der Epidermiszellen, folgen noch Forsythia suspensa Vahl., Syringa vulgaris L., Coleus Rehneltianus und Pogostemon patchouli Pell. Bei Sambucus und Syringa ist auch der Kollenchymbelag der Gefäßbündel reaktionsfähig. Durch Bildung oft enormer Kallusschläuche an Wundflächen zeichnet sich das Mesophyll von Hieracium aurantiacum L. und Chrysanthemum segetum L. aus; gelegentlich wurde die Bildung langer Schläuche auch an Epidermiszellen von Hieracium beobachtet.

Die Leder-Blätter von Magnolia grandiflora L., Thea japonica (L.) Nois. und Prunus laurocerasus var. schipkaensis gleichen einander bis zu einem gewissen Grade in der Art und Weise ihrer Reaktion auf Verletzungen. An Wundflächen wird Wundkork gebildet. Die Mesophyllzellen werden kallös, wachsen auf die Wundfläche zu und erfahren viele Teilungen. Bei Prunus l. schipkaensis werden außerdem die Zellwände einzelner Schwammparenchymzellen im Bereich

zwischen der Wundfläche und dem dieser zunächst liegenden Gefäßbündel schwach kollenchymatisch verdickt. Zuvor läßt sich in den Blättern aller 3 Pflanzen um die Wunden herum eine starke Gerbstoffgehaltzunahme beobachten, und in den Blättern von Prunus l. schipkaensis und Thea japonica tritt außerdem in den Palisadenzellen in der Nähe der Wundfläche Anthocyan auf. Die der Wundfläche benachbarten Epidermiszellen verkorken, ohne sich zu teilen. Die Wundheilung ist nach 3—4 Wochen abgeschlossen. Prunus l. schipkaensis weicht von den beiden anderen Pflanzen noch durch folgendes ab: wenn die abgestorbenen Zellen an der Wundfläche durch mehrere Wundkorkschichten von dem normalen Gewebe getrennt worden sind, läßt sich nach ungefähr 4 Wochen ein Auseinanderweichen dieser Korkschichten beobachten, in der Weise, daß sie durch einen tangentialen Riß etwa in der Mitte gespalten werden; das verletzte Stück wird dadurch aus dem Blatt entfernt, gleichsam herausgeschält. Ähnliche Vorgänge sind bereits von *Blackman* (2) an Blättern von Prunus laurocerasus beobachtet worden.

Bei Quercus aizoon hort. verkorken häufig die an die Wundränder grenzenden Zellen wie bei Boehmeria ohne wesentliche Gestaltsveränderung; Vergrößerung und Teilungen der Mesophyllzellen finden sich nur an oberflächlichen Verletzungen und zwar besonders in der Nähe der Gefäßbündel. An der Oberfläche verkorkende Kalluswucherungen bildet bei flachen Wunden auch das Mesophyll von Colutea arborescens L. (Fig. 3). Dagegen unterbleibt an tieferen Wunden (Querschnitten) meist die Verkorkung, und es wird ein Wundverschluß lediglich durch Austrocknung der Wundränder bewirkt.

Fig. 3

Fig. 3. Colutea arborescens. Teilungen im Mesophyll um eine Oberflächenwunde nach drei Wochen.

An größeren Blattwunden von Ficus elastica L. wird der Wundverschluß zunächst durch Verstopfung mit geronnenem Milchsaft herbeigeführt. In älteren Wunden wird dieser durch Kallusblasen verdrängt, die dem Schwammparenchym entstammen. Die Palisadenzellen an der Wundfläche erfahren in nur seltenen Fällen kallöse Anschwellung und Querteilungen. Es befindet sich dann meist ein Gefäßbündel in deren Nähe. Dagegen tritt Auswachsen der Palisadenzellen, verbunden mit Chlorophyllverlust und vielen Teilungen, an Oberflächenwunden der Blätter ein. Dadurch, daß die äußersten der so gebildeten Zellen verkorken, kommt eine Wundkorkplatte zustande, die die verlorengegangene Epidermis ersetzt.

Verläuft die Wunde in der Nähe eines Gefäßbündels, so lassen sich manchmal Entholzungen in dem sie umgebenden Bast beobachten: die Verdickungsschichten der Bastzellen werden allmählich aufgelöst, die Zellen werden dünnwandig und geben schließlich keine Holzreaktion mehr.

Diese entholzten Bastzellen sind imstande, sich an den Wucherungen des sie umgebenden Mesophylls zu beteiligen.[1])

Die Blätter einer panaschierten Rasse von Ficus stipulata reagieren auf Verletzungen ganz ähnlich. Die Schwammparenchymzellen sind auch hier im allgemeinen reaktionsfähiger als die Palisaden. Ein Unterschied in der Reaktionsstärke zwischen den grünen und den panaschierten Blattpartien war nicht zu bemerken.

[1]) Daß durch Verwundungen verholzte lebende Gewebselemente zu Entholzung, Wachstum und Teilungen angeregt werden, ist bereits von *Schilling* (27, 28) festgestellt worden: geknickte Flachs- und Hanfstengel richteten sich wieder auf, indem an der Knickstelle umfangreiche Gewebewucherungen zustande kamen, an denen sich verholzte Markzellen und ebensolche Holzparenchymzellen beteiligten. Diese Versuche sind von mir mit positivem Resultat wiederholt worden.

Die dicken Blätter von Physosiphon Loddigesii Lindl. besitzen oberseits ein mächtiges, aus großen dünnwandigen Zellen bestehendes Wassergewebe. Das Assimilationsgewebe ist dagegen dünn und kleinzellig. Unterhalb der unteren Epidermis liegt wiederum ein niedriges Wassergewebe. In den ersten Wochen nach der Verwendung beobachtet man nur, daß die der Wundfläche benachbarten Zellen absterben und so die Wunde verschließen. Etwa vier Wochen nach der Verletzung ließen sich aber im Wassergewebe in der Umgebung der Wunde einzelne Zellen mit netzfaserigen Verdickungen nachweisen, die Holzreaktion gaben. Die Zellen waren völlig gesund, normal plasmolysierbar und zeigten keinerlei Gestaltsveränderungen. Zellteilungen fanden sich nirgends. — Dieser Reaktionsmodus scheint bei Orchideen häufiger zu sein; *v. Bretfeld* (3, S. 144) hat schon bei Cymbidium aloifolium, Laelia anceps, Epidendrum ciliare, Octomeria graminifolia u. a. das gleiche Verhalten beobachtet. Nur an Cattleya-Blättern geht nach *Küster* (18, S. 60) der Verdickung eine starke Vergrößerung voraus.

Aus dieser gedrängten Übersicht geht hervor, das viele dünne Blätter (Laportea-Arten, Chenopodium quinoa, Impatiens parviflora, Oleaceen, Sambucus nigra, Solanum tricolor u. a.) auf Verletzungen durch Ausbildung eines kallös beschaffenen Wundkorkes reagieren, der bei den untersuchten Kompositen in seiner extremsten Form auftritt. Fleischige Blätter (Brassica capitata, Gesneriaceen), ferner einige immergrüne Blätter (Prunus l. schipkaensis, Thea japonica u. a.) neigen mehr zu Bildung eines typischen, flachzelligen Wundkorkes. Auffallend ist, daß an Oberflächenwunden einiger Blätter (Ficus elastica, Quercus aizoon, Colutea arborescens u. a.) die Reaktion stärker ist als an Querschnittswunden. Außerdem hat es sich gezeigt, daß xerophil gebaute Blätter, darunter viele immergrüne (Prunus l. schipkaensis, Thea japonica, Ilex aquifolium, Quercus aizoon, Ficus elastica, Colutea arborescens u. a.) eine längere Reaktionszeit haben, als kurzlebige Blätter, die nicht xerophil sind (Chenopodium quinoa, Impatiens parviflora, Hieracium aurantiacum u. a.).

An Wunden von Blütenblättern trocknet meist das Gewebe rings um die verletzte Stelle ein. Nur an der Blütenkrone von Columnea hirta habe ich 3 Wochen nach der Operation schwache Streckung und vereinzelte Teilungen in den Zellen an der Wundfläche beobachtet. Für das Ausbleiben einer solchen Reaktion an Blütenblattwunden anderer behandelter Objekte (Viola tricolor, einige Begonien, Saintpaulia ionantha u. a. Gesneriaceen) dürfte wohl ihre Kurzlebigkeit gegenüber der Columnea-Blüte verantwortlich gemacht werden.

2. Untersuchungen an jungen Blättern.

Urtica dioica L.

Das 4-schichtige Mesophyll der jungen, in der Entfaltung begriffenen Laubblätter von Urtica dioica ist noch nicht in Palisadengewebe und Schwammparenchym differenziert.

Verwundet man ein solches Blatt durch senkrechte Schnitte, so findet man nach vier Wochen folgendes: das Blatt ist beträchtlich gewachsen, die Wunden sind stark auseinandergezogen. Das Mesophyll ist nun differenziert in 1 Palisadenschicht und 2—4 Schwammparenchymschichten. An der Wundfläche findet man zunächst eine eingetrocknete Partie. An diese grenzt ein kleinzelliges Gewebe mit schwach verdickten Zellwänden, welches allmählich in das normale Gewebe übergeht. Da das Blatt außerdem an der Wundfläche etwas dünner ist, als im normalen Querschnitt, so ist hier offenbar eine Entwicklungshemmung durch die Verwundung verursacht worden.

Hieracium aurantiacum L.

Verwundet man ein junges, noch tütenförmig zusammengerolltes, innerlich nicht differenziertes Blatt durch senkrechte Schnitte, so beobachtet man nach zwei Wochen folgendes: das Blatt ist sehr gewachsen, die Wunden sind stark auseinander gezogen. Die mikroskopische Untersuchung ergibt, daß an der Wundfläche eine Entwicklungshemmung stattgefunden hat. Das sonst bereits normal ausgebildete Mesophyll geht in der Nähe der Wundfläche allmählich in das ursprünglich undifferenzierte Gewebe über, und das Blatt erscheint hier dünner als sein normaler Teil. Teilungen haben an der Wundfläche nicht stattgefunden: die Zellen haben ihren Inhalt verloren und ihre Wände verkorkt. Die hinter diesen liegenden undifferenziert gebliebenen Zellen dürften zur Ergänzung der beim Wachstum des Blattes und beim Auseinanderziehen der Wunde stellenweise zerreißenden Wundkorkschicht der Wundfläche beitragen.

Columnea hirta.

Die jungen soeben entfalteten Blätter unterscheiden sich in ihrer Ausbildung von dem älteren darin, daß ihr Wassergewebe nur aus einer einzigen Schicht besteht. Trotz der starken Reaktionsfähigkeit der Pflanze kam eine Entwicklungshemmung durch Verwundung an den jungen Blättern sehr deutlich zur Beobachtung. Bei Verletzungen pflegt das grüne Mesophyll stark auszuwachsen und sich wie an den ausgewachsenen Blättern lebhaft zu teilen. Das Wassergewebe teilt sich ebenfalls (meist ganz unregelmäßig) längs und quer, jedoch erfahren die neugebildeten Zellen kein nachträgliches Wachstum mehr. So kommt es, daß das Blatt an der Wundstelle im Laufe seiner weiteren Entwicklung stets dünner erscheint als im normalen Querschnitt, da das Wassergewebe in der Ausbildung verbleibt, in der es auf die Verletzung reagiert hat.

Ficus elastica L.

Wenn man ganz junge, noch in der Stipularhülle steckende Blätter durch Anstechen verwundet und sie nach etwa 6 Wochen untersucht, so findet man die Wunde mit Kallus ausgefüllt, welcher von der Umhüllung des jungen Blattes gebildet worden ist. Die Blattgewebe sind in diesem Stadium noch nicht differenziert. Die 9—11 Schichten des Blattes, bestehend aus annähernd rechteckigen, plasmareichen, dicht aneinander schließenden Zellen, sind alle nahezu gleich hoch. Im Mesophyll an der Wundfläche finden keine Teilungen statt. Der Wundverschluß ist ausschließlich von der Stipularhülle hergestellt worden. Die von dieser gebildeten Kallusmassen füllen nicht nur ihre eigene Wunde aus, sondern wuchern auch in den Wundhohlraum des Blattes und zum Teil in den Raum zwischen diesem und der Umhüllung hinein (Fig. 4). Wenn das Blatt sich zu entfalten beginnt, ist die Differenzierung der Gewebe schon erreicht.

Fig. 4. Ficus elastica. Querschnitt durch das junge Blatt und seine Stipularhülle. Kallusbildung durch die letztere in einer Einstichwunde nach sechs Wochen.

Bei der Untersuchung der Wunden ergibt sich, daß in unmittelbarer Nähe dieser das Blatt viel dünner und noch ganz unentwickelt ist. Man findet parallel zur Wundfläche zunächst 3—5 Zellreihen, bestehend aus inhaltlosen Zellen mit verkorkten, meist tiefbraun erscheinenden Wänden. Es sieht aus, als wäre dieser Wundkork durch Umdifferenzierung des ursprünglichen, noch nicht entwickelten Blattgewebes entstanden. Dem Wundkork schließen sich etwas größere, stark anthocyanhaltige Zellen an. Diese leiten dann zum normal ausgebildeten differenzierten Blattgewebe über, welches in etwa 1 mm Entfernung von der Wunde sein normales Aussehen erreicht. Es ist also das Blatt durch die Verletzung in seinem Wachstum und seiner Differenzierung an der Wundfläche gehemmt worden. Vom Stipularkallus ist an der Wundfläche nichts mehr zu erkennen. Offenbar wird er mit der Umhüllung des jungen Blattes entfernt, was umso leichter vor sich gehen kann, als die ursprünglichen Wunden beim Wachstum des Blattes stark auseinandergezogen werden.

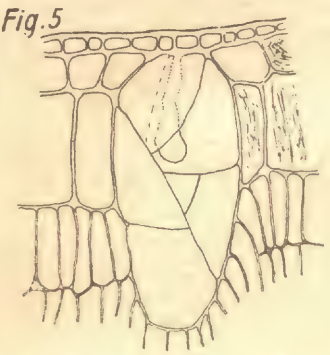


Fig. 5. Ficus elastica. Junges Blatt. Teilungen in einer Lithocyste an der Wundfläche. Der Stiel des Cystolithen ist hinter einer schrägen Querwand sichtbar.

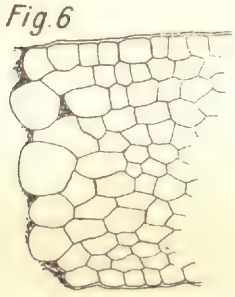
Wenn man das Blatt erst im »Aufrollungsstadium« durch Schnitte verletzt, bekommt man ein ganz anderes Bild. Die Epidermis zeigt keinerlei Wundreaktion, aber in den Wassergewebeschichten treten lebhafte Teilungen auf. In den meisten Fällen wird die Wunde durch Kallusblasen und -schläuche, welche vom Schwammparenchym gebildet werden, ausgefüllt. Das Palisadengewebe beteiligt sich seltener an der Wundheilung, meist nur in der Nähe eines Gefäßbündels. Wie bei ausgewachsenen Blättern bildet das Mesophyll unter flachen Verletzungen Wundkork. Besonders ist aber hervorzuheben, daß sich bei den jungen Blättern auch die Lithocysten zu teilen vermögen. Manchmal ist nur eine Querwand vorhanden; sind mehrere Teilungen erfolgt, so verlaufen die Wände sehr unregelmäßig (Fig. 5). Der Cystolith war bei den beobachteten Fällen nur schwach entwickelt; in der Regel ist nur der Stiel in einer der neugebildeten Zellen zu sehen.

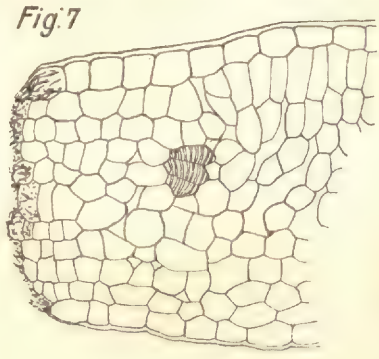
Prunus laurocerasus var. schipkaensis.

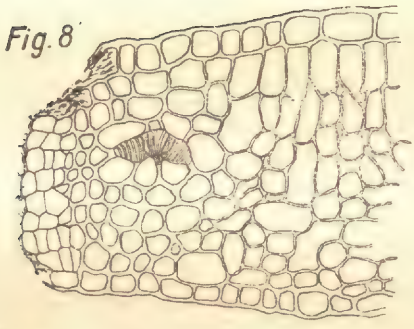
Die jungen Blätter, die im Begriff stehen, sich auszubreiten, sind etwa halb so dick als die ausgewachsenen. Ihr Mesophyll ist noch nicht differenziert. Es besteht aus ungleich großen annähernd polygonalen Zellen, welche keine Interzellularen zwischen sich frei lassen.

Verwundet man das Blatt in diesem Stadium durch senkrechte Schnitte, so zeigen sich an der Wundfläche im Laufe der ersten Woche einzelne Kallusblasen (Fig. 6). Der Zellinhalt der zunächst liegenden Zellen nimmt eine rötlich-braune Färbung an, die auf Zunahme von Gerbstoff zurückzuführen ist. Untersucht man die Wunden nach weiteren zwei Wochen, so läßt sich an der Wundfläche Bildung von Wundkorkzellen beobachten (Fig. 7). Diese können entweder direkt aus den Mesophyllzellen entstehen, oder es gehen dem Verkorkungsprozeß einzelne spärliche Längsteilungen der jungen Zellen voraus. Die äußersten der auf solche Weise entstandenen 2—3 Korkzellschichten sind infolge der Beschaffenheit ihrer dunklen, meist gewellten Zellwände kaum von den abgestorbenen Zellresten an der Wundfläche zu unterscheiden. Inzwischen wächst das Blatt, und die Wunden werden auseinandergezogen. Die mikroskopische Untersuchung zeigt die fortschreitende Differenzierung der Blattgewebe und die zunehmende Gesamtdicke des Blattes. Die

Wundfläche verbleibt jedoch in ihrer ursprünglichen Dicke und die Zellen zwischen der Korkschicht und dem zunächst liegenden Gefäßbündel weisen eine kollenchymatische Verdickung ihrer Zellwände auf (Fig. 8). Manchmal tritt um die Wunde herum in den bereits ausgebildeten normalen Palisaden Anthocyan auf. Untersucht man das Blatt nach zwei Monaten, wenn es seine endgültige Ausbildung nahezu erreicht hat, so findet man das Kollenchym an der Wundfläche parallel dieser in







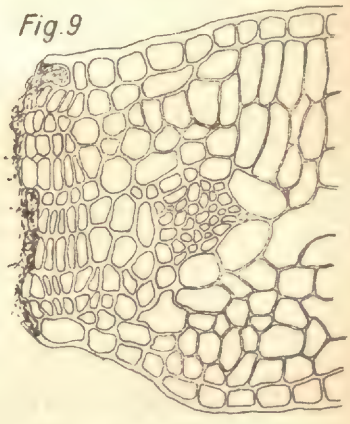


Fig. 6—9. Prunus laurocerasus var. schipkaensis. Junges Blatt quer durchschnitten.
Fig. 6. Kallusblasen an der Wundfläche nach einer Woche.
Fig. 7. Desgleichen. Wundkorkbildung an der Wundfläche nach drei Wochen. In der Nähe der Wundfläche unterbleibt die Differenzierung des Mesophylls.
Fig. 8. Desgleichen, nach vier Wochen. Unter dem Wundkork kollenchymatische Verdickung der Mesophyllzellen.
Fig. 9. Wie 8, nur stärker ausgeprägt. Zwei Monate alter Versuch.

die Länge gezogen — offenbar einem Zug der ausgebildeten Gewebe folgend (Fig. 9). Das Blattgewebe ist in der Nachbarschaft der Wunde bis zum zunächst liegenden Gefäßbündel kollenchymatisch ausgebildet. An der Oberfläche sind noch die braunen Korkzellen zu sehen. Ein Anthocyansaum ist nicht mehr vorhanden.

Ähnlich wie bei Prunus gestaltet sich die Wundheilung an jungen Blättern von Magnolia grandiflora L. Auch hier erfolgt an den Wundflächen kollenchymatische Verdickung der Zellwände des noch undifferenzierten Mesophylls. Diese abnorme Differenzierung der Zellen hat zur Folge, daß das Blatt an diesen Stellen dünner bleibt, als im normalen Querschnitt.

Physosiphon Loddigesii Lindl.

Die jungen eben entfalteten Blätter sind nur etwa 1 mm dick. Ihr Wassergewebe ist noch nicht differenziert und besteht nur aus 6—8 Schichten kleiner annähernd polygonaler Zellen, während der Blattbau im übrigen schon dem des ausgewachsenen Blattes entspricht.

Bei Verletzungen läßt sich die bei vollentwickelten Blättern beobachtete netzfaserige Zellwandverdickung nicht nur im Wassergewebe, sondern auch in der

Fig. 10

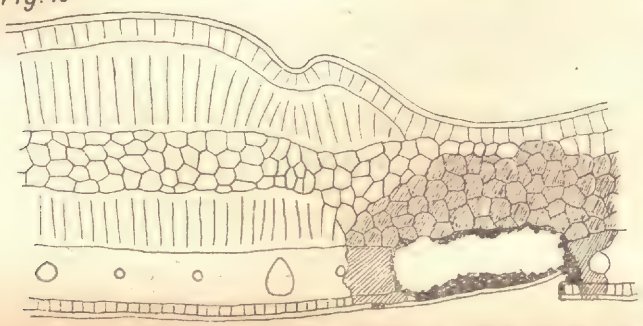


Fig. 10. Physosiphon Loddigesii. Querschnitt eines jungen Blattes, etwas schematisiert. Verholzte Zellen schraffiert. Die Verwundung hemmte die Differenzierung des Wassergewebes. Vier Wochen alter Versuch.

Epidermis und dem Assimilationsparenchym nachweisen. Besonders auffällig ist diese Membranverdickung in den grünen Zellen, welche offenbar durch diese Veränderung ihrer Wandbeschaffenheit keinerlei Beeinträchtigung ihrer Funktion erfahren, da die Chlorophyllkörner vollkommen erhalten bleiben und durch Schwarzfärbung bei Jodbehandlung ihre ungestörte Assimilationstätigkeit erkennen lassen. Die Epidermiszellen zeigen diese Membranverdickungen nur unmittelbar neben der Wunde. Das junge Wassergewebe hingegen verdickt seine Zellwände auf weite Strecken hin. Im Laufe der Entwicklung des Blattes zeigt sich, wie ja auch zu erwarten, daß das verholzte Wassergewebe an dem Wachstum und der Höhendifferenzierung der einzelnen Wasserzellschichten nicht teilnimmt (Fig. 10). Das Blatt bleibt dadurch an der Wundstelle dünn. Diese Entwicklungshemmung läßt sich mit großer Wahrscheinlichkeit weniger auf die Verwundung als solche, als auf die Verdickung der Zellmembranen zurückführen. Die verletzte Stelle ist noch am ausgewachsenen Blatt in Form einer rinnenförmigen Vertiefung zu erkennen.

Fig. 11

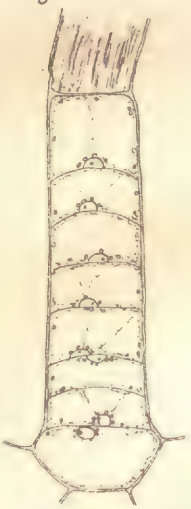


Fig. 11. Columnea hirta. Zerschnittenes Haar nach zehn Tagen. Teilungen in der untersten Haarzelle unter dem abgestorbenen Haarteil.

3. Untersuchungen an Haaren.

Es kommt verhältnismäßig selten vor, daß in ausgewachsenen Haaren infolge von Verletzungen Teilungen auftreten. Diese Fähigkeit ist auf einzelne Familien beschränkt, jedoch auch innerhalb dieser verhalten sich die einzelnen Vertreter in dieser

Hinsicht ganz verschieden. So sind in den Haaren von Urtica dioica, Boehmeria nivea und Debregeasia velutina Teilungen nach mechanischer Verletzung nicht beobachtet worden, im Gegensatz zu den sehr reaktionsfähigen Haaren der Laportea-Arten und Pilea nummularifolia. Die Gattung Streptocarpus reagiert nie mit Teilungen in den Haaren, während Saintpaulia ionantha (nach Untersuchungen von *Haberlandt*) und Columnea hirta sehr reaktionstüchtig sind. Abb. 11 zeigt ein solches Haar von Columnea hirta, das auf Abschneiden der Spitze mit einer ganzen Anzahl von Teilungen in der untersten Haarzelle reagierte.

Trotz vielfacher Versuche war bei einer großen Zahl von Pflanzen keine Reaktion in den Haaren zu erzielen. Hierzu gehören:

Urtica dioica, Boehmeria nivea, Debregeasia velutina, Loasa hispida, L. bryoniifolia; Chrysanthemum macrophyllum, Lindheimeria texana, Doronicum plantagineum, Arnica montana; Scabiosa columbaria; Cucurbita Pepo, Momordica elaterium; Asarum europaeum; Chelidonium majus; Saxifraga rotundifolia; Delphinium hybridum, D. elatum, Ranunculus Stevenii; Tellima grandiflora; Euphorbia pilosa; Lunaria biennis, Hesperis matronalis, Arabis alpina; Leonurus cardiaca, Lamium album, Stachys silvatica, Pogostemon patchouli, Scutellaria splendens; Myosotis alpestris, Anchusa myosotidiflora; Fragaria grandiflora; Geranium sanguineum, Erodium moschatum; Stellaria media; Brillantesia lamium; Justicia ventricosa; Solanum tricolor; Streptocarpus hybridus, Str. Kirkii, Str. Rexii, Episcia fulgida, Gloxinia hybrida; Primula malacoides, Pr. sinensis.

Lang- und kurzgestielte Drüsenhaare waren nie zu Teilungen zu bringen. Sie starben aber auch meist infolge ihrer großen Empfindlichkeit bald nach der Verletzung ab.

Bei mehreren Objekten, deren Haarzellen sich nie bei Verwundung teilten, konnten Teilungen in den Epidermiszellen, welche die Basis der Haare umgeben, beobachtet werden, wenn die Haare infolge der Verletzung vollständig abgestorben waren. Diese Zellen erfahren an Blättern von Episcia fulgida unter solchen Umständen häufig eine beträchtliche Streckung über die Epidermisoberfläche hinaus. Die Zahl der Teilungen in ihnen kann dabei eine beträchtliche sein.

Bekanntlich hat bereits *Haberlandt* (11) ähnliche Bilder an Blättern von Pelargonium zonale bekommen: er bürstete diese ab und beobachtete als Reaktion auf die Verletzung haarartige Sprossungen der den Haaren benachbarten Epidermiszellen.

Im folgenden sollen einige besonders interessante Objekte genauer besprochen werden.

Laportea gigas Wedd. und Laportea moroides (A. Cunn.) Wedd.

Beide Pflanzen verhalten sich in bezug auf die Reaktion der Haare auf Verletzung gleich und sollen daher gemeinsam besprochen werden.

Die Blätter sind beiderseits behaart. Unter den verschieden langen Haaren fallen zunächst die großen Brennhaare auf, deren längste eine Höhe von 1,5 mm erreichen. Ihr Bau und ihre Mechanik sind von *Haberlandt* (10, S. 123) beschrieben worden.

Die Basis der Brennhaare sitzt in einem Sockel, der sich nur schwach über die Epidermis erhebt und aus zahlreichen schlauchförmigen Zellen besteht.

Außer den Brennhaaren kommen noch andere bedeutend kürzere Haare auf den Blättern vor. Sie sind viel zahlreicher als die Brennhaare. Ihr keulenförmig erweiterter Fuß sitzt in der Epidermis, deren angrenzende Zellen sich nicht von den übrigen Epidermiszellen unterscheiden. Im Fuß, ganz am Grunde der Haarzelle, liegt der Zellkern, von zahlreichen winzigen Leucoplasten umgeben. Der

wandständige Protoplast ist gut entwickelt. An jungen Blättern kommen auch noch kurzgestielte Drüsenhaare vor, die an älteren Blättern sich bräunen oder gänzlich fehlen.

Beim Abbürsten der Blätter beobachtet man nach einiger Zeit in den Haaren Teilungen der verschiedensten Art. Die Reaktion erfolgt im Sommer nach etwa 9 Tagen, im Winter nach 2—3 Wochen. Die typische Form der Reaktion ist das Auftreten einer »Kapsel« im Haar — in ganz verschiedener Höhe und von ganz verschiedener Größe. Offenbar werden die Haare durch das Abbürsten an der Spitze beschädigt, da zuerst stets die obere Wand der »Kapsel« ausgebildet wird. Das darüber in der Haarspitze befindliche Plasma erhält frühzeitig ein grobkörniges Aussehen, erscheint meist kontrahiert und in einzelne Klumpen zerfallen. Die Abkapselung gegen diese toten Teile dürfte in den meisten Fällen eine Zelluloseausscheidung des Plasmas sein, ähnlich den von *Krabbe* (16) in Bastfasern des Oleanders

Fig. 12

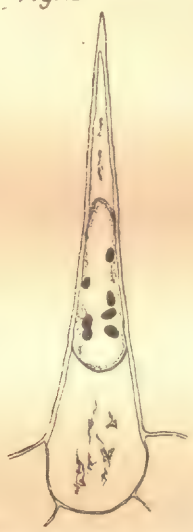


Fig. 12. Laportea gigas. Haar von einem gebürsteten Blatt mit abgekapselten Protoplasten nach drei Wochen. Die Leukoplasten sind ergrünt.

Fig. 13

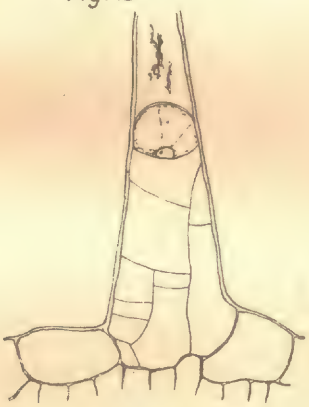


Fig. 13. Laportea gigas. Haar von einem gebürsteten Blatt nach drei Wochen. Der Protoplast hat sich abgekapselt und hat vielfache Teilungen erfahren. Nur der Inhalt der obersten Zelle ist gezeichnet.

und von *Haberlandt* (7) in Haaren der Cucurbitaceen beobachteten Plasmaabkapselungen. (*Haberlandt* hat außerdem derartige Abkapselungen in Haarzellen von Pelargonium zonale beobachtet [11], in denen ein Teil des Protoplasten abgestorben war. Die Wand ist ins obere, tote Lumen der Haarzelle meist stark vorgewölbt und ist dicker, als die anderen im Haare auftretenden Wände. Der Bildung der unteren Kapselwand geht meist eine typische Zellteilung voraus. Zugleich mit dieser wird eine schräg nach unten verlaufende Querwand gebildet, welche meistenteils unmittelbar an die untere Kapselwand ansetzt und im Fuß des Haares endet. Die drei auf diese Art entstandenen Zellen sind sehr plasmareich und haben jede einen verhältnismäßig großen Kern. Gewöhnlich ist damit die Reaktion auf die Verletzung abgeschlossen. Doch zeigen viele Haare ein abweichendes Verhalten. In einigen seltenen Fällen unterbleibt die Bildung der unteren schrägen Querwand; ein Teil des Haarplasmas kapselt sich mit dem Kern ungefähr in der Mitte des Haares ab.

Über und unter der Kapsel liegt totes Plasma, das meist kontrahiert und grobkörnig ist. In solchen isolierten Kapseln läßt sich manchmal ein Ergrünen der Leucoplasten, die dem Kern eines jeden Haares anliegen, beobachten. Es bilden sich ziemlich große, dunkelgrüne Chlorophyllkörner, die später den Kapselwänden anliegen und den Kern meist verdecken. Die Kapsel, die von Nährstoffzufuhr seitens des Blattes abgeschnitten ist, wird zu einer selbständigen Assimilationszelle [1]) (Abb. 12). In manchen Haaren können mehrere Abkapselungen stattfinden; offenbar wird das durch nachträgliches Absterben von Protoplasmateilen verursacht. Auch können unter der Kapsel statt einer zwei schräg in den Fuß verlaufende Querwände gebildet werden. Ferner entsteht in einzelnen Haaren ein ganzes Parenchym aus ungleich großen, aber stets sehr plasmareichen Zellen (Abb. 13). Einige davon können Chlorophyllkörner führen, welche hier wohl auch aus den Leukoplasten entstehen. Die Zellwände sind außerordentlich zart. Über solchem Parenchym ist gewöhnlich eine plasmareiche Kapsel mit derberen Wänden und sehr deutlichem großen Kern ausgebildet. Die Spitze des Haares enthält abgestorbenes Plasma. Manchmal findet man in den Haaren über der schrägen Querwand sehr regelmäßige Querteilungen, ohne daß irgendwo im Haarlumen abgestorbenes Plasma zu sehen wäre. Offenbar ist in solchen Fällen der Protoplast nur beschädigt worden, ohne nachher abzusterben, und durch diese lokale Verletzung zu den Teilungen angeregt worden. Solche Schädigungen können ja leicht durch Verbiegungen beim Bürsten verursacht werden, und daß in solchen nur teilweise geschädigten Zellen Teilungen auftreten können, ist von *Haberlandt* und von *Schilling* bereits nachgewiesen worden.

Fig. 14

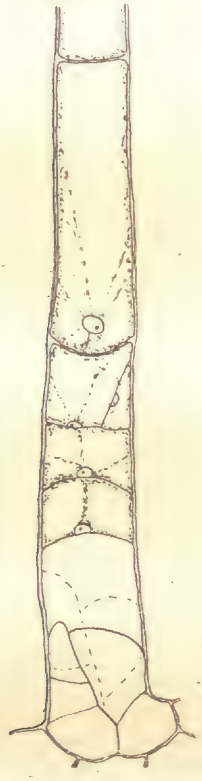


Fig. 14. Jacobinia magnifica. Haar von einem gebürsteten Blatt. Teilungen und teilweise Durchwachsungen seitens der angrenzenden Epidermiszellen in der untersten Haarzelle nach drei Wochen.

Die Haare, die infolge der Verwundung ganz absterben, werden von den benachbarten Epidermiszellen durchwachsen; die von den Epidermiszellen gebildeten langen Schläuche, die auch Querteilungen erfahren, dringen zu zwei oder drei etwa bis zur Mitte des Haarlumens vor. [2])

Ganz ähnlich verhielten sich die langen Haare der Blätter von Pilea nummulariifolia Wedd. und Jacobinia magnifica (Acanthac.). Insbesondere sind bei beiden Pflanzen auch die beschriebenen Durchwachsungen zu finden (Abb. 14).

---

[1]) Eine Ergrünung von Leukoplasten hat unter ähnlichen Bedingungen auch *H. Reiche* an Markzellen von Kartoffelsprossen (die sonst nie Chlorophyll führen) beobachten können.

[2]) Eine Durchwachsung toter Zellen durch lebende ist schon verschiedentlich beobachtet worden, so von *Kny* (15) bei Rhizoiden von Marchantia, von *Zimmermann* (33) an Epidermiszellen von Coffea liberica, die von Insekten angestochen und ausgesogen waren, von *Jahrmann* (13) an der Epidermis von Tradescantia laeckenensis und von *Haberlandt* (11, S. 32) an toten Haaren von Pelargonium.

Im Prinzip zeigt auch Strobilanthes glomeratus (Wall.) Nees. die gleiche Reaktionsweise. Werden die vier- bis zehnzelligen spitzzulaufenden Haare zerschnitten, so treten am wundnahen Ende der unmittelbar unter dem Schnitt liegenden unverletzten Zelle ein bis zwei Querwände auf. Der Raum unter diesen wurde — falls die Zelle an die Epidermis grenzte — mit Kallusschläuchen angefüllt, die von der Epidermis her die Haarzelle durchwuchsen und sich ganz unregelmäßig teilten. Die einzelnen Zellschläuche ließen sich gut in der Haarzelle verfolgen, da sie dieselbe nicht prall füllten, sondern Zwischenräume frei ließen. Nicht immer wuchsen sie bis an die Querwände am oberen Ende hinauf, man sah sie in ganz verschiedener Höhe aufhören. Die neugebildeten Zellen waren stets sehr plasmareich. Die Haarzellwand, die an die abgestorbene (zerschnittene) Haarzelle grenzte, wurde meist kutinisiert.

War das ganze Haar abgestorben und kollabiert, dann traten meist Teilungen in den Nachbarepidermiszellen auf, welche sich stärker über die Epidermisoberfläche vorwölbten, aber merkwürdigerweise nie in das kollabierte Haar hineinwuchsen.

IV. Untersuchungen an Blattminen.

1. Anatomische Untersuchung von Miniergängen.

Miniergänge finden sich in den Blättern sehr vieler Pflanzen und sind meist infolge der helleren Färbung in der Blattspreite leicht aufzufinden. Die minierenden Insekten (Larven von Fliegen, Schmetterlingen, Käfern und Blattwespen) leben längere Zeit im Innern der Blätter und verzehren meist nur das Mesophyll, lassen jedoch die Epidermen, vielfach auch die Gefäßbündel intakt. Es werden entweder schmale Gänge oder breitere Flächen (»Plätze«) ausgefressen. Die Funktion der Blätter erleidet dadurch im allgemeinen nur eine geringe Einbuße durch den Verlust assimilierender Zellen. Wo aber die Minen die Gefäßbündel kreuzen, ist bei Verletzung des Leptoms eine Störung der Stoffableitung aus dem Blatt zu konstatieren, wie *Schneider-Orelli* gezeigt hat.

Über die anatomischen Veränderungen in solchen Minen liegen nur wenige Angaben vor; das ist nicht sehr verwunderlich, denn Wundreaktionen sind nicht überall anzutreffen und nicht entfernt so auffällig wie die Umbildungen, die von den meisten Gallenerzeugern verursacht werden. Sehr oft fehlen Wundreaktionen ganz und man findet dann höchstens eingetrocknete Zellreste. Das geht schon aus den Angaben von *Frank* (5, S. 792) und *Hering* (12) hervor. Auch ich fand vielfach in der Minen keine Andeutung einer Wundreaktion. Hierher gehören Blattminen von Fagus silvatica, Corylus avellana, Populus nigra, Sanguisorba dodecandra, Rosa canina, Saponaria officinalis, Ligustrum vulgare, Colutea arborescens, Clematis vitalba, Fraxinus ornus, Impatiens parviflora, Syringa vulgaris, Lappa tomentosa, Succisa pratensis, Chrysanthemum segetum. Bei sorgfältiger Durchmusterung lassen sich bei manchen solcher anscheinend »leerer« Minen doch einzelne Kallusblasen — größtenteils neben abgestorbenen Zellresten, die sie gern überwachsen — nachweisen. So in den Minen von Campanula Trachelium, Aegopodium podagraria, Genista ovata, Spartium junceum, Heracleum brevivittatum, Cydonia vulgaris, Crataegus oxyacantha, Tilia tomentosa, Sambucus nigra. Die Palisadenzellen sterben an den Rändern der Minen manchmal auf eine kleine Strecke (etwa 10—15 Zellen umfassend) hin ab; meist aber steht die äußerste an den Minenraum grenzende Palisadenzelle bei diesen Objekten genau so da wie im unverletzten Zellverband. Das gleiche gilt vom Schwammparenchym; auch die Epidermis scheint häufig — besonders über schmäleren Stellen der Gangminen — lange Zeit am Leben zu bleiben.

An Minen, die nahezu den ganzen Raum zwischen den beiden Epidermen einnehmen (wie z. B. an den Platzminen der Blätter von Syringa vulgaris) trocknet die Epidermis dagegen rasch ein, und die Wunde wird an ihrem Rande auf dem gewöhnlichen Wege durch Bildung verkorkter Zellen vom Mesophyll ausgeheilt.

Häufig tritt in der Nachbarschaft der Minen Anthocyan auf, meist in den noch gesunden Palisadenzellen. Das war der Fall bei Fragaria vesca, Salvia officinalis, Alchemilla vulgaris, Potentilla anserina, Medicago sativa, besonders auffallend aber bei Rumex crispus und Rumex salicifolia.

Es gibt aber eine ganze Reihe von Pflanzen, bei denen in den Minen sehr verschiedenartige Wachstumsreaktionen eintreten. In der Literatur sind derartige Vorkommnisse schon vereinzelt beschrieben. Kallusartige Wucherungen fand *von Alten* (1) bei Nuphar luteum (Minierer wahrscheinlich Chironomus-Larven); in die Luftkanäle wachsen in der Umgebung der Wunde haarartige Kallusschläuche hinein, deren äußere Wandung verholzt und merkwürdige warzenförmige Gebilde trägt. Teilweise recht mächtige Kalluswucherungen erwähnt *Küster* (17, S. 163 und 18, S. 62) für Sedum spectabile, Brassica spec. und Ilex aquifolium. Genauere Angaben über die anatomische Beschaffenheit der Minen von Lyonetia clerkella in Apfelblättern verdanken wir *Schneider-Orelli* (29). Er fand, daß Kallusbildung nur in schmalen, nicht den ganzen Blattquerschnitt durchsetzenden Gängen, hier aber besonders reichlich an verletzten Gefäßbündeln erfolgt. Die kallösen Wucherungen können sich anscheinend an der Wasserleitung, aber nicht am Transport von Assimilaten beteiligen.

Im folgenden soll zunächst die Reaktionsweise von Ilex aquifolium, dann das Verhalten einiger weiterer Objekte genauer geschildert werden.

Ilex aquifolium L.

Die »Minierplätze« der Phytomyza ilicis an den Blättern von Ilex aquifolium sind eine sehr häufige Erscheinung. Makroskopisch sieht man verschieden große, gelblich-grün gefärbte Flecken von unregelmäßigem, geschlängelten Umriß, die meist blasig aufgetrieben sind. Sie sind nur auf der Oberseite der Blätter sichtbar, weil die Larven allein in den Palisadenschichten minieren. Wenn man die Epidermis über der Mine abreißt oder aufschlitzt, gewahrt man bereits mit bloßem Auge dunkelgrau erscheinende, unregelmäßig geformte Kallusmassen, die verstreut in dem Hohlraum liegen. Nur die kleinsten »Plätze« werden ganz ausgefüllt. Daneben findet man aber auch Minen, die völlig leer sind.[1]) Sehr oft ist auch Anthocyanbildung in den unversehrten Palisaden zu beobachten.

Fig. 15

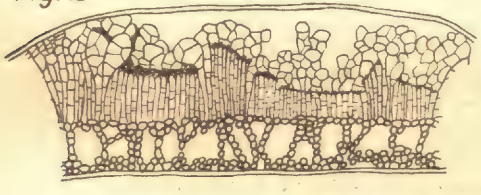


Fig. 15. Ilex aquifolium. Querschnitt durch eine Mine. Wucherungen der Palisadenschicht.

Die Larven zerstören meist nur eine Schicht des zweischichtigen Palisadengewebes; nur in größeren Plätzen ist das ganze Palisadengewebe ausgefressen. Ist die untere Palisadenschicht stehen geblieben, so wächst sie in den Hohlraum hinein, den die obere hinterlassen hat: es werden lange vielzellige Kallusschläuche gebildet. Das Chlorophyll kann in den untersten der neugebildeten Zellen spärlich erhalten

[1]) Die Ursache dieser Schwankungen in der Reaktionstüchtigkeit ließ sich nicht feststellen. Sie dürfte weniger in Verschiedenheiten der Verwundung als in physiologischen Zustandsdifferenzen der Objekte (»inneren Faktoren«) zu suchen sein.

bleiben, schwindet jedoch gänzlich aus dem Kallusgewebe, das den Minenraum füllt. Die Reste der oberen Palisadenschicht, die in den Minen in Gestalt eines braunen Streifens dem stehengebliebenen Mesophyll aufliegen, werden bei der Kallusbildung emporgehoben, zerdrückt und stellenweise durchwachsen (Fig. 15). Einzelne Wände der neugebildeten Zellen sind getüpfelt und geben Holzreaktion, ohne wesentlich verdickt zu sein. Meist sind im an die obere Epidermis anstoßenden Kallus einige oberflächliche, korkartige Zellschichten ausgebildet, in denen ebenfalls verholzte Wände mit Tüpfeln auftreten (Fig. 16). Echter Kork tritt häufig am Rande

Fig. 16. Ilex aquifolium. Querschnitt durch eine Mine. Palisadenwucherungen mit teilweise verholzten Wänden.

Fig. 17. Ilex aquifolium. Minenquerschnitt. Eine an der oberen Epidermis hängengebliebene Palisadenzelle ist in den Minenhohlraum hineingewachsen.

der Minen auf: es wird eine meist schräg verlaufende Korkplatte vom gesunden Mesophyll gebildet, die an der Epidermis ansetzt und sich gegen die Basis der auswachsenden Zellen zu verliert.

Ist die obere Palisadenschicht unversehrt, so entstehen hier meist nur Kallusblasen, die in die Mine hineinragen, doch können einzelne Zellen auch zu großen, vielfach geteilten kallösen Gebilden auswachsen (Fig. 17).

Sind beide Palisadenschichten ausgefressen, so wachsen einzelne Schwammparenchymzellen zu vielzelligen, farblosen Schläuchen heran, die eine lockere Kallusmasse bilden. Ein geschlossenes Auswachsen wie bei den Palisaden findet nicht statt. Die einzelnen Zellfäden können sich dadurch »verzweigen«, daß einzelne Kalluszellen zu neuen Schläuchen seitlich auswachsen.

Quercus robur L.

Auf einem Blatt finden sich bis drei verschlungene Gangminen.[1]) Sie verlaufen zum größten Teil in der Palisadenschicht. Dem unversehrten Schwammparenchym liegen stellenweise einzelne gebräunte Zellreste auf. In der Mine finden sich zerstreut einzelne Kallusblasen, die dem Schwammparenchym entstammen. Besonders auffällig aber sind die Stellen, wo die Mine über ein Gefäßbündel hinweggeht; an

[1]) Die Urheber der Minen an diesen und an den nachfolgend beschriebenen Blättern konnten leider nicht festgestellt werden, da die Minen zur Zeit der Untersuchungen von den Insekten bereits verlassen worden waren.

solchen Stellen finden sich, büschelförmig im Minenraum angeordnet, Kallusblasen und -schläuche von oft beträchtlichen Dimensionen, die der unmittelbaren Umgebung der Gefäßbündel entspringen (Fig. 18). Wie an äußeren Wunden ein der Wundfläche benachbartes Gefäßbündel sich mit Wundkork zu umgeben pflegt, so wird hier in inneren Blattwunden ein Kallusblasenmantel um das Gefaßbündel gebildet.

Fig. 18

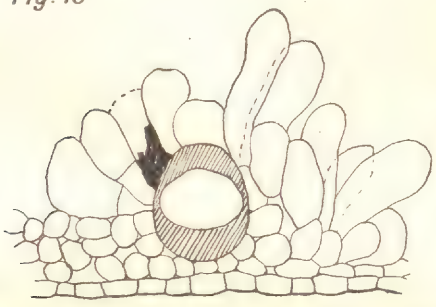


Fig. 18. Quercus robur. Minenquerschnitt. Kallusschläuche um ein Gefäßbündel.

Chenopodium album L.

Die geschlängelte Gangmine ist zunächst schmal — an solchen Stellen verläuft sie nur in der Palisadenschicht — dann verbreitert sie sich und nimmt nunmehr den ganzen Blattquerschnitt ein. Die schmalen Stellen waren nahezu ganz mit Kallus ausgefüllt. In den breiten Gangabschnitten hatte das Mesophyll von der Seite her Kallusschläuche in den Minenraum hineingesandt. Sowohl die Palisaden als auch die Schwammparenchymzellen hatten sich quer gestreckt und waren zu kallösen Zellfäden ausgewachsen. In diesen Kalluszellen waren noch einzelne Chlorophyllkörner erhalten geblieben. Die Epidermis über der Wunde war stellenweise noch am Leben — die Zellen konnten plasmolysiert werden. Andere Epidermispartien waren abgestorben und erschienen kollabiert und gebräunt.

Cirsium arvense.

Die geschlängelte Gangmine verläuft im Palisadengewebe. Ihre grünliche Farbe kommt dadurch zustande, daß einzelne Palisadenzellen von der Minierlarve an der Epidermis stehen gelassen worden sind.

Die Mine ist zum größten Teil leer. Nur schmale Minenteile, die über Gefäßbündeln verlaufen, sind stellenweise ganz von Kallusgewebe ausgefüllt, das dem Grundgewebe aus der Umgebung des Gefäßbündels entstammt. Stellenweise liegen in den Gängen bräunliche Partikel, die als abgestorbene Zellen anzusprechen sind und nicht für Kotteilchen gehalten werden können, da letztere mit größerer Regelmäßigkeit und meist in größeren Klumpen in Miniergängen aufzutreten pflegen. Solche Partikel werden mit Vorliebe von Kallusblasen überwuchert. Auch an den stehengebliebenen Palisadenzellen an der oberen Epidermis läßt sich ein Kallöswerden beobachten, besonders wenn sich tote Zellen in ihrer Nachbarschaft befinden. Selbstverständlich ist solches nur möglich, solange die Epidermis noch am Leben ist.

Fig. 19

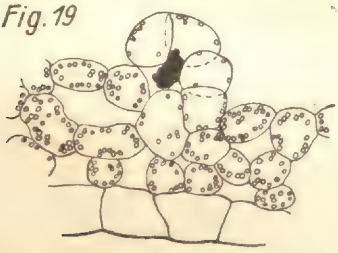


Fig. 19. Prunus spinosa. Minenquerschnitt. Eine wuchernde Schwammparenchymzelle, welche eine tote Zelle umwächst.

Prunus spinosa L.

Die Mine verläuft zum Teil im Schwammparenchym, zum Teil im Palisadenparenchym. An der Epidermis sind viele einzelne Mesophyllzellen stehen geblieben. Kallöswerden läßt sich an ihnen selten beobachten, kommt aber stellenweise vor. Das unversehrte Mesophyll bildet im Minenraum einzelne Kallusblasen. An einigen Stellen finden sich mehrzellige Kallusschläuche, die braune Partikel umwachsen haben (Fig. 19). (Vgl. Cirsium arvense.)

Die Epidermis über der Mine ist an vielen Stellen abgestorben. An einer Stelle, wo die tote Epidermis mit Pilzen infiziert worden war, hatte das Mesophyll unter ihr eine 2—3 Zellschichten starke Korkplatte gebildet, die an den Rändern der Mine an die gesunde Epidermis ansetzte.

2. Untersuchungen an künstlich hergestellten »Minen«

Bei Untersuchungen von Minen, wie die von Ilex aquifolium, die durch Bildung von Kallus nahezu verstopft werden, drängte sich von selbst die Frage auf, ob solche ansehnlichen Gewebewucherungen allein durch den Wundreiz ausgelöst werden, oder ob diese Wachstumsvorgänge wenigstens zum Teil auf eine spezifische Wirkung der minierenden Larve zurückzuführen wäre. Zur Lösung dieser Frage wurden an verschiedenen Blättern künstlich Minen hergestellt. Die Versuche wurden so ausgeführt, daß mit einer flachen Lanzettnadel unter die Epidermis der Blätter vorsichtig eingestochen wurde. Die Nadel wurde dabei möglichst parallel zur Blattoberfläche gehalten. Je nach der Dicke der Blätter konnte mehr oder minder tief eingestochen werden. Seltener kamen dünn ausgezogene Glasnadeln zur Verwendung. Sie erwiesen sich wegen ihrer Zerbrechlichkeit als wenig brauchbar. Die Wunden wurden zuerst mit Kakaowachs verklebt; es erwies sich aber bald, daß das nicht nötig war, da die Luftfeuchtigkeit im inneren Teil der Wunden auch so erhalten blieb.

Die Operationen wurden stets am jeweiligen Standort der Pflanzen vorgenommen, also möglichst die natürlichen Bedingungen bei der Minenbildung eingehalten.

Ilex aquifolium L.

Besonders gut gelangen die Versuche, die an jungen Blättern ausgeführt wurden. Hier wurden mittels einer Glasnadel innere Wunden hergestellt, die nahezu an beide Epidermen heranreichten. Die abgestorbenen Zellen lagen als braune Massen über dem unverletzten Gewebe. Bereits nach 16 Tagen waren die benachbarten grünen Mesophyllzellen in lebhafter Streckung in den Wundhohlraum hinein begriffen. Letzterer war bald von langen, plasmareichen Kallusschläuchen erfüllt, in denen ab und zu Teilungen aufgetreten waren. Auch die jungen Epidermiszellen über der Wunde hatten Teilungen erfahren, wodurch das Blatt an dieser Stelle aufgetrieben erschien.

Fig. 20

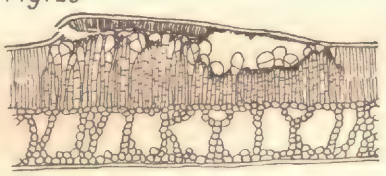


Fig. 20. Ilex aquifolium. Querschnitt einer künstlichen Mine. Wucherungen der Palisadenschicht. 1 Monat alter Versuch.

An ausgewachsenen Blättern trat eine Reaktion auf die Verwundung erst nach vier Wochen ein. Die Mesophyllzellen erfuhren starke Streckung, Teilungen und teilweise Verholzung ihrer Wände genau wie bei der Kallusbildung in den Minen (Fig. 20). War bei der Verletzung zufällig ein Teil der oberen Palisadenschicht stehen geblieben, so ließ sich auch hier Kallusblasenbildung beobachten. Durch die Wucherungen wurde die Epidermis stets etwas emporgehoben, so daß von außen ein der echten Mine sehr ähnliches Bild zustande kam, insbesondere, da auch hier Anthocyanbildung um die Wunde herum eintrat. Bemerkenswert ist außerdem, daß um die Stelle herum, an der der Einstich gemacht worden war, vom auswachsenden Mesophyll an seiner Oberfläche Wundkork gebildet wurde. In der Tiefe der »Mine« kam es nicht zur Bildung eines kontinuierlichen Wundkorkes; hier wuchsen die Mesophyllzellen zu blasigen, lockeren Kallusschläuchen aus.

Chenopodium quinoa Willd.

Künstliche Minen bei dieser Pflanze zeigten ebenfalls ein abweichendes Verhalten in der Reaktion am Eingang und in der Tiefe der Wunde. Nach 2 Wochen war am Einstich Wundkorkbildung eingetreten: die Mesophyllzellen hatten sich gestreckt, waren lückenlos zusammengeschlossen und hatten parallel der Wundfläche mehrfache Teilungen erfahren. Letztere waren auch in den angrenzenden seitlichen Epidermiszellen aufgetreten (Fig. 21). Die äußersten Zellwände waren verkorkt. Diese Bilder erinnerten lebhaft an diejenigen der Wundheilung äußerer Blattwunden. In einiger Entfernung von der Einstichstelle waren um die Wunde herum sehr spärliche Teilungen aufgetreten. Die Mesophyllzellen wiesen hier eine schwach kallöse Beschaffenheit auf und zeigten keine Spur einer Verkorkung. Einzelne größere Kallusblasen ragten stellenweise in den Wundhohlraum hinein. Über der Wunde war die Epidermis zum Teil abgestorben. Man hatte hier den Eindruck einer typischen Mine (Fig. 22).

Fig. 21

Fig. 21. Chenopodium quinoa. Querschnitt einer künstlichen Mine. Teilungen im Mesophyll nahe an der Einstichstelle. Die an die Wundfläche grenzenden Zellwände sind verkorkt. Zwei Wochen alter Versuch.

Das gleiche Verhalten zeigten auch einige andere auf diese Art verwundete Blätter: Ficus elastica, Thea japonica, Rhododendron hybridum, Prunus l. var. Schipkaensis, Forsythia suspensa, Columnea hirta und Streptocarpus Kirkii. In der Tiefe der »Minen« bildete das Mesophyll stets Kallus — in einigen Wunden mehr, in anderen weniger. Der Umgebung der Gefäßbündel, welche an die Wundfläche zu liegen kamen, entsprangen meist Büschel von großen Kallus-

Fig. 22

Fig. 22. Chenopodium quinoa. Querschnitt durch einen tiefer gelegenen Teil der künstlichen Mine. Kallusblasenbildung durch das Mesophyll im Wundhohlraum.

zellen. An der Einstichstelle wurde Wundkork erzeugt: die Palisadenzellen streckten sich in geschlossenen Reihen, teilten sich mehrfach, und die neugebildeten Zellen verkorkten an der Oberfläche. War durch die Verletzung das gesamte Mesophyll

zwischen den beiden Epidermen zugrunde gegangen, so entstand an den Rändern der »Mine« Wundkork, nachdem die Wunde einzutrocknen begann. An Blättern von Prunus l. schipkaensis wurden solche toten Stellen aus dem Blatte herausgeschält, indem die Wundkorkschichten, die sie einfaßten, nach einigen Wochen auseinanderwichen. Die ursprüngliche innere Wunde verwandelte sich auf diese Art in ein Loch, das von Korkzellen eingerahmt war (s. o.).

V. Schlußbetrachtung.

Haberlandt konnte bei seinen Untersuchungen über die Wirkungsweise der Wundreizstoffe feststellen, daß die Reaktionen durchweg eine gewisse Gesetzmäßigkeit zeigen: Die kallös auswachsenden Zellen strecken sich in der Richtung nach der Wunde zu, und die neu entstehenden Wände bei der Wundkorkbildung verlaufen parallel zur Wundfläche — senkrecht zur Diffusionsrichtung der Wundreizstoffe. Auch gesunde Zellen konnten in den Versuchen *H. Reiches* Wundreaktionen zeigen, wenn sie mit Gewebebrei — also an Reizstoffen reichen Zelltrümmern — in Berührung gebracht wurden. Außerdem zeigt sich die besondere Wirksamkeit der vom Leptom produzierten Stoffe (vgl. auch *Nakano*, 22).

Die gleichen Gesetzmäßigkeiten ließen sich auch bei meinen Objekten beobachten. Unter abgestorbenen Gewebefragmenten in den Minen traten fast ausnahmlos Teilungen auf. Die Zellen streckten sich in Richtung auf die Wundfläche zu und durchwuchsen und überwuchsen stellenweise die abgestorbenen Zellen. Letzteres trat besonders deutlich in einigen Blattminen zutage, wo Mesophyllzellen, neben denen tote Partikel lagen, kallös wurden, oft Teilungen erfuhren und über diese Zellreste hinwegwuchsen (Fig. 19). Ähnliche Bilder hat *H. Reiche* (25) an Stellen, wo injizierte Zelltrümmer in den Interzellularen lebender Gewebe lagen, beobachtet. Auch die mannigfachen Teilungsbilder und Durchwachsungen an den untersuchten Haaren fügen sich dem allgemeinen Schema gut ein.[1]) Das Auswachsen und die Teilungen der Zellen an Wundflächen wurden sichtlich begünstigt durch in der Nähe der Wunden liegende Gefäßbündel. In Blättern von Ficus elastica traten Teilungen in den Palisadenzellen an Querschnittswunden nur dann auf, wenn diesen ein Gefäßbündel benachbart war. Unter denselben Umständen waren in Blättern von Quercus aizoon die Teilungen an der Wundfläche zahlreicher. In den Minen der verschiedenen Blätter traten diese Verhältnisse besonders deutlich zutage; bei Quercus robur finden sich um die Gefäßbündel, über die ein Gang hinweggeht, meist eine größere Anzahl von Kallusblasen, während diese im übrigen Minenraum sehr spärlich sind. Ähnliches ist beobachtet worden in Minen des Blattes von Cirsium arvense, ferner in den künstlichen Minen an Blättern von Prunus l. schipkaensis.

Unter dem Einfluß des Wundreizes sind — wie gezeigt worden ist — die verschiedenen Blattgewebe imstande, ihre Differenzierung aufzugeben und sich zu ganz anderen Geweben umzubilden.

Es bleibt nun zu besprechen, welchen Einfluß andere Faktoren neben dem Wundreiz auf die Art und Weise dieser Umgestaltungsvorgänge haben.

Von inneren Faktoren tritt am deutlichsten der Einfluß des Blattalters zutage. An den Geweben der meisten ausgewachsenen Blätter löst der Wundreiz Wachstumsvorgänge aus; die Zellen erfahren eine oft beträchtliche Streckung und teilen sich dabei. Die Unterschiede zwischen den Palisaden, den Schwammparenchymzellen und sonstigen ausgewachsenen differenzierten Zellen verwischen sich infolgedessen: die grünen Zellen verlieren das Chlorophyll, verdickte Zellwände des Kollenchyms

[1]) Manchmal möchte man fast denken, daß eine Regeneration der verlorenen Haare angestrebt würde, die allerdings auf halbem Wege stehen bleibt, denn die Tochterzellen geteilter Haare wachsen nicht zu einem neuen Haare aus, sondern sind noch nach Monaten im selben Zustand anzutreffen.

und des Bastes werden aufgelöst. Die einzelnen neuentstandenen Zellen sind sehr plasmareich und weisen einen verhältnismäßig großen Kern auf. Wir haben ein Folgemeristem vor uns.

Die Zellen dieses Gewebes können nun neue Differenzierungswege einschlagen und zu anderen Geweben werden, als es diejenigen waren, denen sie entstammen. Vor allem wird ein Verschluß der Wunde hergestellt; es bilden sich bald die peripherisch gelegenen Zellen zu Wundkorkzellen um. Nicht immer jedoch tritt infolge des Wundreizes Auswachsen und »Furchung« der Dauergewebezellen ein. In einigen Fällen läßt sich ohne vorheriges Wachstum Metaplasie der Zellen der Wundfläche beobachten (z. B. Physosiphon Loddigesii, Quercus, aizoon Boehmeria nivea).

An Wunden junger Blätter kommt Metaplasie in der Regel vor: die jugend lichen Zellen an der Wundfläche verkorken einfach. An Wundflächen der Blätter von Prunus l. schipkaensis, Magnolia grandiflora und Urtica dioica bilden sich hinter den Korkzellen der Peripherie kollenchymatisch verdickte Zellen aus. Daß die Wachstumsvorgänge (bezw. die lokale Plasmavermehrung infolge der Verwundung) an jungen Blättern unterbleiben, erscheint begreiflich, wenn man bedenkt, daß hier zur Zeit der Verletzung die einzelnen Zellen noch embryonalen Charakter haben: aus ihnen kann sich noch alles mögliche differenzieren und zwar auf direktem Wege. Solche Metaplasie der jungen Blattgewebszellen hat, wie gezeigt wurde, Hypoplasie[1]) der Zellen an der Wundfläche zur Folge: Es treten hier meist quantitative und qualitative Hypoplasie zugleich auf: das normale Wachstum der Zellen der Wundfläche ist sistiert und die normale Differenzierung der Gewebe unterbleibt. An ihre Stelle ist eine abnorme Differenzierung getreten. Die häufig beobachtete Hypoplasie der Zellen der Wundfläche nur bis zu dem zunächst liegenden Gefäßbündel dürfte damit zusammenhängen, daß die Wundhormone nicht quer durch dasselbe hindurchtreten können, wie das auch schon von *Massart* (19, S. 40) betont wurde.

Von äußeren Faktoren für das Zustandekommen der Gewebeumgestaltungen ist einer der wichtigsten die Größe der Transpiration der durch die Wunde bloßgelegten Gewebe. Die Blätter vieler dikotyler Pflanzen bilden unter gewöhnlichen Bedingungen, wie gezeigt worden ist, an äußerlichen Wunden stets Kork — sei es typischer Wundkork, sei es ein kallöses Gewebe mit verkorkten Zellwänden. Es wäre anzunehmen, daß hierbei vor allem ein Transpirationsschutz zustande kommen soll. Darauf deuten die Versuche mit künstlichen Minen hin, wie z. B. an Chenopodium quinoa, wo nahe der Einstichstelle Kork gebildet worden war, während an den spärlichen Kallusblasen, die in der Tiefe der Wunde auftraten, wo eine beträchtliche Luftfeuchtigkeit herrscht, keine Spur von Verkorkung festzustellen war. Die hohe Luftfeuchtigkeit bezw. die Transpirationsverhältnisse in den Minen sind auch die wichtigsten Momente, die die Wundheilung dieser inneren Blattwunden bestimmen. Dafür spricht die Bildung von oft riesigen dünnwandigen Kallusblasen und vor allem das Auswachsen zu Kallusschläuchen, welches die isoliert an der Epidermis stehengebliebenen Mesophyllzellen stellenweise zeigen (Ilex aquifolium, Cirsium arvense). Letzteres ist auch von *Schneider-Orelli* (29) in Minen von Apfelblättern beobachtet worden.

Wie bereits erwähnt, stellen die meisten Minen leere Gänge vor. Ihre Ausfüllung mit Kallus kommt selten zur Beobachtung und dann meist nur an Stellen, wo die Gänge Gefäßbündel kreuzen. Eine Wundheilung erscheint hier auch gar nicht nötig. Das Mesophyll ist ja gegen zu starke Transpiration durch die stets

[1]) Definition nach *Küster* (18, S. 206): Zurückbleiben der Entwickelung hinter dem Normalmaß. — Quantitative Hypoplasie: Hemmung der Größenentwicklung oder der Vermehrung der Zellen. — Qualitative Hypoplasie: unvollkommene Differenzierung der Gewebe.

stehengebliebene Epidermis genügend geschützt. Letztere scheint über schmalen Minenteilen sehr lange am Leben zu bleiben. Aber auch wenn sie stellenweise abstirbt, gewährt sie offenbar noch genügenden Transpirationsschutz, da das Mesophyll auch dann keine Wundheilungsprozesse einleitet. Eine Ausnahme machen breite Platzminen, von denen bereits berichtet worden ist (siehe o.). Die Bildung einzelner Kallusschläuche in den Minen steht häufig im Zusammenhange mit neben diesen Zellen liegenden toten Resten, ist also als eine lokale Reaktion auf Wundhormone zu betrachten.

Die vorstehenden Untersuchungen lassen wohl keinen Zweifel, daß die Annahme eines spezifischen Gallenreizes für die Entstehung der Kallusmassen nicht gerechtfertigt wäre. Es genügt ja, wie gezeigt worden ist, eine einfache Verwundung in Gestalt einer künstlichen Mine, um ähnliche Wucherungen hervorzurufen.[1]) Die mehrjährigen immergrünen Blätter scheinen zu solchen Wucherungen besonders geneigt zu sein. Daß in den Minen so häufig die gebildeten Kallusblasen der Umgebung der Gefäßbündel entstammen, ja meist überhaupt nur an solchen Stellen entstehen, findet eine Erklärung in der Beeinflussung von Wundflächen seitens des Leptoms, wie dies bereits erörtert worden ist. Diese lokale Kallusbildung erfährt wahrscheinlich noch eine Förderung durch den stärkeren Stoffwechsel in der Umgebung der Gefäßbündel im Vergleich zum übrigen Mesophyll und somit durch günstigere Ernährungsbedinguugen gegenüber diesem.

Zum Schluß seien noch einige Worte über das Auftreten von Wundkork gesagt.

Oben wurde die Bildung dieses Gewebes im Zusammenhange mit den Feuchtigkeitsverhältnissen der die Wunden umgebenden Luft betrachtet. In manchen Fällen wird Wundkork aber auch zum Schutz gegen das Eindringen von Parasiten gebildet. So trat dieses Gewebe in den Minen der Blätter von Prunus spinosa an Stellen auf, wo die tote Epidermis über den Gängen von Pilzen infiziert war. An anderen Stellen, wo teilweises Absterben der Epidermis über den Minen stattgefunden hatte, hatte das darunterliegende Mesophyll keinen Kork gebildet. Somit erscheint es wahrscheinlich, daß diese Wundkorkbildung auf die Pilzinfektion zurückzuführen ist, und nicht auf verstärkte Transpiration durch die abgestorbene Epidermis. Hierbei wäre vielleicht an eine chemische Wirkung des eingedrungenen Pilzes zu denken.

Ferner tritt Kork bekanntlich im Innern von Geweben um nekrotische Herde herum auf, wie das an den Grenzen der Minen von Ilex-Blättern und am Rande einiger künstlicher »Minen« (Prunus l. schipkaensis, Thea japonica) bisweilen zu sehen ist. Endlich verkorken einzelne Zellwände unter zugrundegegangenem Gewebe an gequetschten Partien der Blätter von Sambucus nigra. In solchen Fällen, die vereinzelt sind, wäre wohl kaum an Herstellung eines Transpirationsschutzes zu denken. Vielmehr dürfte es sich hier nur um eine Isolierung der toten Schichten handeln. Diese Isolierung ist besonders auffällig an Blättern von Prunus l. schipkaensis, wo durch Vermittlung des Korkes die toten Blattpartien gewissermaßen herausgeschält werden.

VI. Zusammenfassung der Hauptergebnisse.

Die volldifferenzierten Zellen vieler — aber nicht aller — Laubblätter werden durch den Wundreiz zu neuem Wachstum und Teilung angeregt. Kallusbildung wird am häufigsten bei den Palisaden und dem Schwammparenchym, weniger häufig

[1]) Den künstlichen Minen entsprechen in vieler Hinsicht auch die Wundkanäle, die von Blattwanzen beim Aussaugen des Mesophylls geschaffen werden. *Zimmermann* (33) hat an solchen Stichkanälen bei Morinda citrifolia und Fraxinus Edenii ebenfalls Ausfüllung durch kallöse Wucherungen beobachtet.

an der Epidermis hervorgerufen. Auch speziell differenzierte Zellen — Kollenchym, Wassergewebe, Lithocysten, Haare usw. — können sich an der Wundreaktion beteiligen. Neben den Wachstumsreaktionen sind häufig Entdifferenzierungen (Entholzung, Schwund der kollenchymatischen Verdickungen) oder Umdifferenzierungen (Verholzungen einzelner Zellen, Bildung kollenchymatischer Verdickungen) zu beobachten. Alle Reaktionen treten in der Nähe der Gefäßbündel leichter oder in verstärktem Maße ein. Auch der allgemeine Blattbau ist von Bedeutung: immergrüne Pflanzen und solche mit fleischigen Blättern bilden meist flachzelligen Wundkork, während die dünnen Blätter einjähriger Pflanzen mehr zur Ausbildung kallösen Wundkorkes neigen. An Blütenblättern ist (wahrscheinlich wegen ihrer Kurzlebigkeit) nur in seltenen Fällen eine Reaktion zu erzielen (Columnea hirta).

Bei einer Anzahl junger Blätter wurde als Folge der Verwundung Entwicklungshemmung in der Umgebung der Wunde beobachtet. Von äußeren Faktoren hat die Transpiration den größten Einfluß: in feuchtem Raum z. B. (im Innern von Blattminen) entstehen vorzugsweise kallöse Wucherungen, an solchen Wunden, die an die freie Atmosphäre grenzen, dagegen zumeist Wundkork.

Die beobachteten Erscheinungen genügen vollauf, um die Veränderungen in den Blattminen zu erklären, so daß kein Grund zu der Annahme vorliegt, daß die Minierlarven spezifische Reizstoffe produzieren. Es gelingt auch, die gleichen Wucherungen durch entsprechende Verwundung experimentell hervorzurufen.

Es sei mir gestattet, an dieser Stelle meinen hochverehrten Lehrern, Herrn Geheimrat Professor Dr. *Haberlandt* und Herrn Professor Dr. *Kniep* für die mannigfache Anregung und das lebhafte Interesse, das sie meiner Arbeit entgegengebracht haben, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Mein aufrichtiger Dank gilt auch Herrn Dr. *Herrig* und besonders Herrn Privatdozenten Dr. *Metzner*, die mich bei meinen Untersuchungen mit wertvollen Anweisungen unterstützt und gefördert haben.

Literaturverzeichnis.

1. *v. Alten*, Zur Thyllenfrage. Bot. Ztg. 1910, Bd. 68, II, S. 89.
2. *Frost Blackman*, On the Reaction of Leaves to Traumatic Stimulation. Annals of Botany 1901, XV, p. 534.
3. *v. Bretfeld*, Über Vernarbung und Blattfall. Jahrb. f. wiss. Bot. 1880, Bd. XII, S. 133.
4. *L. Buscalioni* und *G. Polacci*, Les anthocyanines et leur signification biologique dans les plantes. Atti dell' Instit. bot. di Pavia, VIII, II Serie 1902 (Referat im Bot. Zentralblatt 1903, S. 289).
5. *Frank*, Die Krankheiten der Pflanze. Breslau 1880.
6. *Freundlich*, Entwicklung und Regeneration von Gefäßbündeln in Blattgebilden. Jahrb. f. wiss. Bot. 1909, Bd. 46, S. 137.
7. *Haberlandt*, Über Einkapselung des Protoplasmas mit Rücksicht auf die Funktion des Zellkernes. Sitz.-Ber. d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien, Math.-naturwiss. Klasse. Bd. XCVIII, Abt. I, März 1889.
8. *Haberlandt*, Zur Physiologie der Zellteilung. I. Mitteilung. Sitz.-Ber. d. Kgl. Preuß. Akad. des Wiss., XVI, 1913, Gesamtsitz. vom 27. März.
9. *Haberlandt*, Zur Physiologie der Zellteilung. II. Mitteilung, Sitz.-Ber. d. Kgl. Preuß. Akad. der Wiss., XLVI, 1914, Sitz. vom 10. Dez. physik.-math. Klasse.
10. *Haberlandt*, Physiologische Pflanzenanatomie. VI. Auflage. Leipzig 1924.
11. *Haberlandt*, Wundhormone als Erreger von Zellteilungen. Beitr. z. allgem. Bot., Bd. 2, 1923.
12. *M. Hering*, Das histologische Bild der von Insektenlarven erzeugten Blattminen. I. Haupttypen der Minen. Mikrokosmos 1923 24, Bd. 17, S. 49, 65.
13. *F. Jahrmann*, Über Heilung von Epidermiswunden. Zentralbl. f. Bakteriol. 1913, Bd. 37, S. 564.
14. *P. Kaßner*, Untersuchungen über Regenerationen der Epidermis. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten. Bd. 20, 1910, S. 193.
15. *L. Kny*, Über eigentümliche Durchwachsungen an den Wurzelhaaren zweier Marchantiaceen. Sitz.-Ber. d. Bot. Ver. d. Provinz Brandenburg, 1880.
16. *C. Krabbe*, Ein Beitrag zur Kenntnis der Struktur und des Wachstums vegetabilischer Zellhäute. Jahrb. f. wiss. Bot. 1887, XVIII, S. 346.
17. *E. Küster*, Pathologische Pflanzenanatomie. Jena 1903.
18. *E. Küster*, Pathologische Pflanzenanatomie. Jena 1916, II. Aufl.

19. *J. Massart*, La cicatrisation chez les végétaux (Extrait du tome LVII des Mem. couronnés et autres Mém. publ·és par l'Acad. royale de Belgique 1896, p. 37).
20. *H. Miehe*, Wanderungen des pflanzlichen Zellkernes Flora 1901, Bd. 88, S. 105.
21. *H. von Mohl*, Vernarbungsprozeß bei Pflanzen. Bot. Ztg. 1849, Bd. 7. S. 641.
22. *H. Nakano*, Untersuchungen über Kallusbildung und Wundheilung bei Keimpflanzen. Ber. d. D. Bot. Ges., Band XLII, Heft 6, 1924.
23. *E. Overton*, Beobachtungen und Versuche über das Auftreten von rotem Zellsaft bei Pflanzen. Jahrb. f wiss. Bot. 1899, Bot. 33, S. 171.
24. *L. Peters*, Beiträge zur Kenntnis der Wundheilung bei Helianthus annuus und Polygonum cuspidatum. Dissertation, Rostock 1897.
25. *H. Reiche*, Über Auslösung von Zellteilungen durch Injektion von Gewebesäften und Zelltrümmern. Zeitschr. f. Botanik 1924, 16. Jahrg., Heft 5.
26. *Renner*, Zur Morphologie und Ökologie der pflanzlichen Behaarung. Flora 1909, Bd. 99, S. 127.
27. *Schilling*, Über hypertrophische und hyperplastische Gewebewucherungen an Sproßachsen, verursacht durch Paraffine. Jahrb. f. wiss. Bot. 1915, Bd. 55, S. 177.
28. *Schilling*, Ein Beitrag zur Physiologie der Verholzung und des Wundreizes. Jahrb f. wiss. Bot. 1923, Bd. 62, S. 528.
29. *O. Schneider-Orelli*, Die Miniergänge von Lyonetia clerkella und die Stoffwanderung in Apfelblättern. Zentralbl. f. Bakteriol. 1909, Bd. 24. Abt. II, S 158.
30. *F. Schwarz*, Über die Entstehung der Löcher und Einbuchtungen an dem Blatte von Philodendron pertusum. LXXVII. Bd. der Sitz.-Ber. der K. Akad. d. Wiss., I. Abt. April-Heft 1878.
31. *P. Sorauer*, Intumeszenzen an Blüten. Ber. d. D. Bot. Ges 1901, Bd. 19, S. 115.
32. *Wyneken*, Zur Kenntnis der Wundheilung an Blättern. Dissertation, Göttingen 1908.
33. *Zimmermann*, Über einige durch Tiere verursachte Blattflecken. Ann. jard. bot. Buitenzorg, 1901, sér. 2, Bd. 2, S. 102.

Keimverzug.

Von Prof. **August Bier**, Berlin.

Es gibt Samen, die unter günstigen Bedingungen sehr bald keimen, und solche, die einen längeren Keimverzug haben, so daß sie ein bis mehrere Jahre überliegen Dieser Keimverzug gilt für ererbt. Zu den ersteren gehören die Samen der gelben Lupine, an denen ich zahlreiche Keimversuche gemacht habe. Diese Versuche haben eine Reihe neuer Gesichtspunkte und biologisch interessante Befunde ergeben, über die ich heute kurz berichten will. Ausführlich werden sie an anderer Stelle veröffentlicht. Die weitaus meisten Versuche wurden mit dem gewöhnlichen Fließpapierverfahren bei Zimmertemperatur angestellt.

Freilich liegen diese Versuche der Dendrologie etwas fern, und ich würde hier nicht darüber berichtet haben, wenn nicht unser Herr Vorsitzender mich darum gebeten hätte.

Lupinensamen fängt, günstige Bedingungen vorausgesetzt, sofort nach der Reife an zu keimen. Er quillt in den ersten 24 Stunden, und nach zweimal 24 Stunden erscheint der Wurzelkeim. Sucht man sich die besten frischreifen Früchte aus, so beträgt die Keimfähigkeit annähernd 100%.

Bewahrt man Lupinensamen, der im Herbst gedroschen wurde. bis zum Frühjahr auf dem Speicher auf, ohne besondere Vorsichtsmaßregeln anzuwenden, so verliert er zum großen Teil seine Keimfähigkeit; dieser Teil verschimmelt und verfault im Keimversuche schnell, selbst wenn man die besten, anscheinend gesunden Früchte auswählt (in meinen Versuchen betrug die Keimfähigkeit nur 57%). Auch die aus solchen Früchten stammenden Pflänzchen verschimmeln und verfaulen zum Teil; sie sind gegen diese Infektionen anfällig geworden.

Diese Samen sind auch empfindlich gegen Verletzungen. Schneidet man bei frischen reifen Lupinen an einer Stelle die Schale an, so daß das »Fleisch« der Keimblattanlage freiliegt, so schadet das ihrer Keimfähigkeit nichts, sie keimen zu fast 100%. Macht man dasselbe an den auf dem Speicher aufbewahrten Lupinen, so

sinkt ihre Keimfähigkeit ganz erheblich. (Sie betrug bei Früchten derselben Herkunft nur 20%.)

Die Keime erscheinen bei den auf dem Speicher aufbewahrten Früchten im Frühjahre etwas später als die der frischen reifen Samen.

Danach gehören also die Lupinenbohnen zu den schnell keimenden Samen ohne Keimverzug. Im Gegensatz dazu aber sind drei Fälle bekannt, die zeigen, daß im Waldboden ruhende Lupinenbohnen 40 Jahre lang[1]) im Keimverzuge beharren und ihre Keimfähigkeit bewahren können. Versuche über diese merkwürdige Erscheinung sind noch nicht angestellt. Zunächst ist zu betonen, daß dieser Keimverzug nicht etwa dem bekannten von Samen der Ackerunkräuter gleichzustellen ist, die, wie *Peter*[2]) nachwies, 20—40 Jahre im Keimverzug im Boden liegen bleiben, wenn ihnen die Bedingungen zum Auflaufen entzogen wurden, die aber trotzdem ihre Keimfähigkeit bewahren und sofort aufgehen, wenn man den Boden, in dem sie ruhen, bearbeitet, befeuchtet und belichtet. Diese Widerstandsfähigkeit fehlt den Bohnen der gelben Lupine vollständig. Bleiben sie den Winter über stehen und säen sich natürlich aus, so sind im Spätwinter die Samen, die teils ausgefallen sind, teils sich noch in den Hülsen befinden, verschimmelt und tot. Die frühzeitig ausgefallenen waren aufgelaufen, wurden aber von den ersten Nachtfrösten vernichtet. Nur ganz wenige, wahrscheinlich solche, die den noch zu beschreibenden Keimverzug im geringen Grad erworben haben, bleiben am Leben und gehen im nächsten Frühjahr auf. Überläßt man ein ursprünglich üppig stehendes Lupinenfeld sich selbst, wie ich das bei forstlichem Zwischenbau mehrfach getan habe, so verschwinden die Pflanzen nach mehreren Jahren von selbst; sie vermögen nicht, sich ohne Hilfe des Menschen dauernd bei uns zu erhalten. Es müssen also ganz besondere Umstände vorhanden sein, um die Lupinenbohnen in Keimverzug zu versetzen und ihre Keimfähigkeit Jahrzehnte lang zu erhalten, was doch nach allen Erfahrungen ihrer Natur zu widersprechen scheint.

Der Zufall spielte mir ein sehr wertvolles Material in die Hand, das es erlaubte, den ganzen Vorgang experimentell zu untersuchen. Ich erfuhr, daß man auf dem Gute Charlottenhof im Kreise Landsberg, das Herrn *von Klitzing* gehört, im Frühjahr 1924 bei der Aufforstung von Sterbelücken eines Bestandes von 54jährigen Ackerkiefern zahlreiche Lupinenbohnen gefunden habe. Diese mußten also 55 Jahre im Boden gelegen haben. Ein Teil derselben sei nach der Bodenbearbeitung aufgelaufen, die große Mehrzahl aber liege noch unverändert an der Oberfläche oder im Boden.

Ich habe mir die betreffende Stelle unter Führung von Herrn *von Klitzing* angesehen. Die genauere Beschreibung der Örtlichkeit, die natürlich von Wichtigkeit ist, würde mich hier zu weit führen. Es handelte sich um eine Feldaufforstung mit Kiefern aus dem Jahre 1870. Offenbar hat der Acker im vorhergehenden Jahre Lupinen getragen, die untergepflügt wurden.

Herr *v. Klitzing*, dem ich dafür meinen wärmsten Dank abstatte, kam meinen Wünschen nach jeder Richtung hin entgegen. Im Juli 1924 erhielt ich von ihm die erste Sendung Lupinenbohnen, im ganzen etwa 100 g. Die wohlerhaltenen unter den Früchten wurden ausgesucht; sie waren kleiner und härter als frische reife Früchte.

Diese Charlottenhofer Lupinen wurden zum Keimversuch angesetzt. 85% davon verharrten mehrere Monate lang im Keimverzug, 15% keimten im Laufe von 4—6 Tagen.

Schnitt ich aber bei diesen Lupinenbohnen an einer kleinen Stelle die Schale an und machte dann den Keimversuch, so keimten sie sämtlich — im ganzen wurden

[1]) *Allers*, 40jährige Keimfähigkeit der gelben Lupine. Forstliche Wochenschrift Silva 1922, Nr. 40.

[2]) Kulturversuche mit »ruhenden« Samen. Nachrichten von der Königl. Gesellsch. d. Wissenschaften zu Göttingen 1893, S. 671.

357 zum Keimversuch angesetzt — innerhalb von 24 Stunden. Dasselbe machten 10 Lupinenbohnen, die ich mit kochendem Wasser übergoß und 10 Sekunden darin ließ.

Wie ich noch schildern werde, keimten außerdem 130, deren Schalen verletzt wurden, im Erdbdoden, so daß also bei 497 Charlottenhofer Lupinenbohnen eine Keimfähigkeit von 100% nachgewiesen wurde. Der Keimverzug dieser Charlottenhofer Lupinenbohnen ist also hervorgebracht durch Hartschaligkeit. Ebenso, wie man den ererbten Keimverzug gewisser Samen durch Ritzung der Schale (Kleesamen) oder durch Übergießen mit kochendem Wasser unterbrechen und baldiges Keimen hervorbringen kann, so geschieht das auch bei dem erworbenen und Jahrzehnte lang unterhaltenen Keimverzug der Charlottenhofer Lupinenbohnen. Dann aber beträgt ihre Keimfähigkeit 100%, auch ist ihre Keimbereitschaft höher. Denn während selbst frische reife Lupinensamen bei Zimmertemperatur 2 Tage zum Keimen gebrauchen, haben jene nur einen Tag nötig.

Wie kam nun dieser bei den Lupinenbohnen ganz unerwartete und unwahrscheinliche Keimverzug zustande? Das nächstliegende ist die Annahme, daß die beim Umpflügen dick mit Erde bedeckten Samen unter dem zuerst stark verrasten, später mit Nadelstreu bedeckten und schließlich vermoosten Boden in Keimverzug verfallen wären und ihre Keimfähigkeit erhalten hätten. Versuche, die ich mit 10 Zentnern ausgezeichnet keimfähiger Lupinenbohnen machte, zeigten aber, daß dies nicht der Fall ist. Mochte ich die Früchte in Nachahmung der Charlottenhofer Verhältnisse in den Boden bringen, sie einmieten oder in leicht angefeuchteten Sand bringen, ausnahmslos verfaulten und verschimmelten sie. Von den 10 Zentnern, die im vorigen Jahre so untergebracht wurden, wurde in diesem Sommer keine einzige Bohne mehr gefunden.

Es mußte also anders vorgegangen werden. Zunächst bespreche ich einen wichtigen Versuch. Ich sagte, daß die im Herbst gedroschenen und auf dem Speicher ohne besondere Vorsichtsmaßregeln aufbewahrten Lupinenbohnen zum großen Teil ihre Keimfähigkeit verlieren und leicht an Fäulnis und Schimmel erkranken. Bewahrt man indessen die gut trocken eingebrachten Lupinen in einer Feldscheune auf, läßt die Früchte in den Hülsen und drischt sie erst im Frühjahr kurz vor der Saat, so haben die gut erhaltenen Früchte eine Keimfähigkeit von 99%.

Hülst man die auf diese Weise aufbewahrten Früchte im Frühjahr aus und läßt sie etwa 50 Tage lang in warmer Zimmerluft (Zentralheizung) trocknen, so bekommen sie einen erheblichen Keimverzug, der nach fast 3 Monaten trotz der besten Keimungsbedingungen noch 57,3% beträgt. Schneidet man bei diesen Früchten die Schale an, so keimen von ihnen sehr schnell 93%. Sie verhalten sich also ganz ähnlich wie die Charlottenhofer Samen, nur daß sie nicht eine so hohe Keimfähigkeit haben wie diese, die ja 100% beträgt. Der Keimverzug wird noch bedeutender, wenn man sie schärfer trocknet, z. B. bei 45—50° C. tagsüber im Brutofen, nachts bei Zimmertemperatur hält. Auch hier zeigt der Versuch, daß es die erworbene Hartschaligkeit ist, die die Lupinenbohnen im Keimverzuge verharren läßt; denn bei Verletzung der Schalen nehmen die Früchte sofort Wasser auf, quellen und keimen bald darauf.

So dürfte, oder wenigstens könnte — denn ich will nicht bestreiten, daß es noch andere Möglichkeiten gibt — der Keimverzug der Charlottenhofer Lupinenbohnen auf folgende Art erworben sein: Sie fielen auf heißen Sand oder in seine obersten Schichten während eines heißen Nachsommers und Herbstes und fanden dort ähnliche Verhältnisse vor wie im Brutofen. Dauern diese Verhältnisse einige Wochen an, so ist, wie meine Versuche zeigen, der Keimverzug da.

Um die Keimverhältnisse der Charlottenhofer Lupinenbohnen unter natürlicheren Verhältnissen zu beobachten, legte ich 100 von ihnen am 13. August 1924 im Weinhause in einen gut rajolten Boden, der immer genügend befeuchtet und

unkrautfrei gehalten wurde. Im Laufe von 13 Tagen liefen 9, nach 10 Monaten eine 10te auf. 10 von den nicht aufgelaufenen wurden vor einigen Tagen zu einem neuen Keimversuch benutzt, die übrigen 90 Bohnen verharren bis heute im Keimverzuge und sind wohl erhalten. Ebenso legte ich am 26. September 1924 auf einem unkrautfrei gehaltenen und nach Bedarf künstlich beregneten Versuchsfelde im Gemüsegarten 300 Charlottenhofer Lupinenbohnen. Im Laufe von 18 Tagen erschienen 37 Pflänzchen und nach fast 8 Monaten das 38. 20 Bohnen benutzte ich vor einigen Tagen zu einem neuen Keimversuche. Die übrigen 262 Bohnen verharren heute wohlerhalten im Keimverzuge.

Zu gleicher Zeit mit den ersterwähnten Charlottenhofer Lupinenbohnen legte ich im Weinhause 100 derselben Art, denen ich die Schale verletzt hatte. Im Laufe von 6 Tagen erschienen 96 Pflänzchen. Die restlichen 4 Bohnen hatten auch gekeimt, aber bei 2 derselben waren die Wurzelkeime vom Drahtwurm, bei 2 die Keimblätter von Schnecken abgefressen, so daß die Pflänzchen sich nicht entwickelten.

Wie ich schon erwähnte, benutzte ich 10, bezw. 20, im ganzen 30 von den Lupinenbohnen, die bisher im Erdboden im Keimverzuge geruht hatten, zu einem meiner Keimversuche, nachdem ich ihre Schalen angeschnitten hatte. Sie keimten sämtlich in kürzester Zeit.

Auch bei den Erdbodenversuchen sehen wir also wieder die hervorragende Keimfähigkeit der Charlottenhofer Lupinenbohnen = 100%. Kontrollversuche mit frischen reifen Früchten, deren Erwähnung mich hier zu weit führen würde, lassen den Vorsprung jener noch schärfer erscheinen.

Wie ich ferner in einer medizinischen Zeitschrift[1]) veröffentlicht und seither durch weitere Untersuchungen noch besser festgestellt habe, zeichnen sich die Charlottenhofer Lupinenbohnen und die daraus erwachsenden Pflänzchen durch eine außerordentliche Immunität gegenüber den urwüchsigen und verbreitetsten pflanzlichen Infektionen, der Schimmelung und der Fäulnis, aus. Auch sonst erweisen sich die jungen Pflanzen weit widerstandsfähiger.

Die Immunität wird jenen Lupinenbohnen in erster Linie durch ihre Hartschaligkeit verliehen. Aber das ist nicht der einzige Grund, sondern sie erzeugen Immunstoffe. Denn das durch eine Kaffeemühle gemahlene Mehl derselben braucht etwa doppelt so lange Zeit, um von Schimmel befallen zu werden, wie das Mehl von ausgesuchten besten frischreifen Kontrollfrüchten.

Die Charlottenhofer Lupinenbohnen stellen also eine ganz erstklassige Auslese dar. Es hält sich nur das Beste vom Besten; alles andere geht zugrunde. Nun habe ich in der erwähnten medizinischen Wochenschrift entwickelt, daß die Befruchtung der große Immunisator der Natur ist, daß alles Organische, das nicht befruchtet wird, schnell verfault und verschimmelt, während das gut befruchtete erhalten bleibt. Unter Befruchtung ist nicht etwa nur die Amphimixis, d. h. die Vereinigung von weiblichen und männlichen Keimzellen zu verstehen, sondern auch die durch irgendwelche Reize erregte sogenannte parthenogenetische Befruchtung, wenn auch die erstere weit besser und sicherer wirkt.

Unsere Erblichkeitsforscher lassen, vorausgesetzt, daß Keimschädigungen ausgeschlossen sind, für die Eigenschaften der Kinder lediglich die von den Eltern übertragene Erbmasse entscheidend sein. Ich füge hier etwas Neues hinzu und behaupte, daß auch die Art der Befruchtung, und zwar des Befruchtungsreizes, dazu gehört. Damit nähern wir uns dem Volksglauben, der annimmt, daß in der Betrunkenheit des Vaters erzeugte Kinder minderwertig werden, weil der Alkohol die Samenfäden benebelt, so daß sie nicht mit genügender Stärke in das Ei einschlagen.

---

[1]) Immunität durch Befruchtung. Münch. med. Wochenschr. 1924, Nr. 16.

Ich habe die Vermutung ausgesprochen, daß die Mutationen ihre Entstehung einem besonders starken Befruchtungsreize verdanken.

Zum Schluß behandle ich eine praktische Frage, die die Landwirte unter Ihnen interessieren wird. Es ist bekannt, daß Lupinensamen häufig sehr schlecht aufläuft. In der freien Natur hält er sich, wie ich schon beschrieb, im allgemeinem nicht, mag er nun in den Hülsen bleiben oder ausfallen. Im Frühjahr finden Sie die große Mehrzahl der Bohnen weich, matsch, verschimmelt. Nur wenige sind noch keimfähig. Im Herbst gedroschene und auf dem Speicher ohne Vorsichtsmaßregeln aufbewahrte Saat hat, auch wenn sie äußerlich sehr gut aussieht, oft nur eine Keimfähigkeit von 40—60%. Der Rest schimmelt und läuft nicht auf. Meine Versuche haben aber gezeigt, daß auch eine »zu gute«, d. h. zu trockene Aufbewahrung das Auflaufen der Pflänzchen verhindern kann; denn bei dieser Aufbewahrung begibt sich ein großer Teil der Bohnen in den Keimverzug. Das dürften gerade die bestbefruchteten sein. Diese laufen, wenn überhaupt im ersten Jahre, nach Wochen und Monaten auf, und die aus ihnen erwachsenen Pflänzchen werden durch die zuerst aufgelaufenen erstickt oder kommen nicht zur Entwicklung.

Dem kann man leicht entgehen, wenn man die gut eingebrachte Lupinenernte bis zum nächsten Frühjahr in den Hülsen läßt und erst kurz vor der Aussaat drischt. Dann haben die Früchte weder Keimverzug, noch schimmeln sie in erheblicher Anzahl, sondern sie haben fast 100% Keimfähigkeit. Das konnte ich durch Versuche feststellen.

Daraufhin erkundigte ich mich bei zahlreichen Landwirten, ob ihnen bekannt sei, daß in den Hülsen aufbewahrte Lupinen eine bessere Keimfähigkeit hätten. Mehrere bejahten es; die Gründe aber konnte mir niemand sagen. Durch meine Versuche sind sie nunmehr klargelegt.

In einer medizinischen Zeitschrift[1]) habe ich früher dargelegt, daß der Keimverzug nicht etwa eine der Pflanzenwelt eigentümliche Erscheinung, sondern nur ein Sonderfall eines in der Natnr außerordentlich häufigen Vorkommnisses ist, das ich Reizverzug genannt habe.

Eiben in Deutschland.

Von **Benno Lauterer**, Kaufbeuren.

Die verschiedenen Hinweise des Kosmos auf das Vorkommen von Eiben (Taxux bacata L.) in Deutschland (vgl. »Kosmos« 1907, H. 10, 1908, H. 4 und 1909, H. 12) haben die Aufmerksamkeit weiter Kreise auf diesen sagenumsponnenen Baum aus deutscher Vorzeit gelenkt, und zu unserer Freude sind uns aus den verschiedensten Teilen unseres Vaterlandes interessante Berichte über Eibenbestände zugegangen. Soviel läßt sich danach mit Sicherheit feststellen, daß die Eibe doch noch nicht ganz so selten bei uns geworden ist, wie anfänglich vermutet wurde. Und wenn die vorhandenen Bestände als Naturdenkmäler sorgfältig geschont werden, so steht zu hoffen, daß uns dieses eigenartige, beerentragende Nadelholz für die Dauer erhalten bleibt. Dies wäre um so freudiger zu begrüßen, als die Eibe, ihres düsteren Aussehens wegen auch der »Totenbaum« genannt, nach Mitteilungen von *G. Eigner*-München von jeher in der Mythologie und Sage unserer Vorfahren eine große Rolle gespielt hat. In Teufelsküchen, wo die Hexen und Druden samt dem feurigen Reiter hausen, wächst ein alter Eibenbaum, der angeschnitten, Funken sprüht. Kreuzweise gelegte Eibenzweige schützen gegen Elben. Schon zur Steinzeit lieferte der Baum das Holz für verschiedene Geräte und für die Bogen der Jäger

[1]) Der Reizverzug. Münch. med. Wochenschr. 1922, Nr. 31.

und Krieger. Zu Cäsars Zeiten war die Eibe in Deutschland sehr häufig und geradezu ein Charakterbaum der germanischen Waldsümpfe. Im 16. Jahrhundert besaßen, alten Urkunden zufolge, zwei kaiserliche Räte in Nürnberg das Privileg, auf 6 Jahre in Niederösterreich Eibenholz schlagen und verarbeiten zu lassen. 1559 und 1560 exportierten sie denn auch 36650 Stück Bogen aus Eibenholz. Bis in die neueste Zeit hinein hat das zähe Holz mannigfache Verwendung gefunden, besonders für Grenzpfähle und für Schnitzereien. Leider auch als Brennholz, obwohl es sich dazu weniger eignet. So sind die altberühmten Eiben im Walchenseegebiet vor gar nicht langer Zeit als Brennholz niedergeschlagen worden. Gegenwärtig ist die Eibe hauptsächlich durch Gärtner und Pflanzenhändler gefährdet, die das prächtig dunkle Laub (Daxen genannt) zur Kranzbinderei verwenden und sich selbst nicht scheuen, den Bäumen die Wipfel abzusägen, um des Laubes habhaft zu werden. Da der Same der Eibe nicht wie bei anderen Nadelhölzern mit einem Flugapparat ausgestattet ist, ist die natürliche Verbreitung gering und beschränkt. Forstlich angepflanzt aber wird die Eibe nicht, da sie zu wenig ergiebig ist. Sie tritt auch nirgends waldbildend auf. Es kann daher nicht wundernehmen, wenn sie allmählich schwindet, so sehr dies auch der Naturfreund bedauern mag. Tatsächlich ist die Eibe bereits seit dem Mittelalter im ständigen Rückgange begriffen; vielfach erinnern nur noch die Namen von Ortschaften oder Örtlichkeiten an ihr ehemaliges Vorhandensein. Im ganzen mag es in Deutschland noch etwa 7000 Stück wildwachsende Eiben (abgesehen von alten Exemplaren auf Friedhöfen usw.) geben.

Über Deutschlands größten Eibenbestand verdanken wir Herrn Dr. *Kollmann* in Weilheim nachstehende ausführliche Nachrichten, die um so wichtiger sind, als sie von dem Entdecker dieses Bestandes selbst herrühren. Über den Paderzeller Wald berichtete seinerzeit zuerst kurz unser Mitglied, Dr. *Kemmerich*, in den Münchener Neuesten Nachrichten. Heute bringen wir nun eine Darstellung, die als erste ausführliche und durchaus verbürgte Veröffentlichung über diesen Bestand zu bezeichnen ist, wenn man von der Arbeit absieht, die Dr. *Kollmann* kürzlich in den Mitteilungen der Bayerischen Botanischen Gesellschaft darüber erscheinen ließ. Wir geben jetzt Herrn Dr. *Kollmann* das Wort:

»Zahlreicher als man bisher annahm, steht noch die Eibe in Deutschlands Gauen. Mannigfache wichtige Entdeckungen neuer Standorte haben sich in den letzten Jahren aneinandergereiht. Auf die hochinteressanten Mitteilungen von Conwentz über die schönen Eibenbestände Ost- und Westpreußens folgten die Nachrichten von dem zahlreichen Vorkommen der Eibe in Hessen und schließlich *Roloffs* über die Eiben der Rheinprovinz. So interessant und großartig diese Eibenbestände auch sind, so vermag sich doch keiner von ihnen zu messen mit dem bei Paterzell, unweit des bayrischen Städtchens Weilheim. Viele Hunderte von Jahren haben Eiben dort gestanden, ohne daß ihr Dasein weiteren Kreisen bekannt geworden wäre. Die Bewohner der Umgegend hatten sich an den Anblick der düsteren Bäume gewöhnt, ohne ihre Bedeutung für die Wissenschaft zu ahnen. Ihnen waren sie Brennholz, das sich noch dazu sehr schwer spalten ließ, oder höchstens Nutzholz, das sie an die Drechsler Weilheims verkauften. Und doch blieb eine uralte Erinnerung aus längst vergangener Zeit auch unter diesem Landvolke erhalten. Wie ihre Ahnen vor tausend oder mehr Jahren, sahen sie doch in den Eiben noch etwas Geheimnisvolles, Unheimliches, und wenn sie auch nicht mehr wußten, warum sie es taten, so schmückten sie doch alljährlich die Gräber ihrer Verstorbenen mit Eibenkränzen aus den Zweigen des alten Zauberbaumes. Auch die Forstleute kannten die Eiben. Sie sind ja zum weitaus größten Teile Staatseigentum. Aber auch für sie war die Eibe in der Hauptsache nur nutzloses Holz, das nach Kubikmetern berechnet und als Kuriosum in den Akten geführt wurde. Weitere Kreise erhielten keine Nachricht von dem seltsamen Schatz, den die Natur dort noch barg. Aber endlich wurde er doch der Vergessenheit

entrissen, und seitdem ist gar mancher nach Paterzell gewallfahrtet, um sich an dem Anblick der sturmzerzausten Reste einer längst vergangenen Zeit zu erfreuen — Mancher — doch nicht alle! Allerlei Urteile habe ich seitdem über den Wald gehört. Der eine erwartete einen Bestand viele Hektare groß und einzig und allein aus Eiben bestehend, der andere Riesenbäume, stärker als unsere größten Eichen, ein anderer hübsch gewachsene weitausladende Parkeiben, und sie alle sahen sich in ihren Erwartungen getäuscht, denn einen solchen Eibenbestand gibt es nicht und kann es nicht geben. Mancher wetterte wieder über Sumpf und Nässe und über die Mühen des Kletterns auf Steilabhang und in dichtem Gestrüpp, während ein anderer sich in der Erwartung eines altgermanischen Urwaldes, wenn möglich bewohnt von Elch und Urstier, enttäuscht fühlte. Aber auch den Botaniker von Fach, der schon mancher Herren Länder und Wälder sah, den Floristen, der seiner Heimat botanische Schätze zu würdigen weiß, und auch manchen Laien, der die Eibe zwar nicht als Gattungsglied der Taxazeen aus der Familie der Koniferen, sondern nur mit dem Blicke des naturfreudigen, form- und farbefrohen Menschen, mit noch empfindsamen Herzen und Geiste ansah, habe ich in den Wald geführt, und sie alle waren begeistert von dem Anblick, den sie genossen. Und ich selbst? Fünfzigmal oder noch öfter habe ich den Wald schon besucht. Ich kenne dort jeden Baum, jeden Strauch, und doch bei jedem neuen Besuch enthüllt er mir neue Schönheiten, neue Reize. Je öfter man ihn besucht, um so lieber gewinnt man ihn und seine Eigenart.

»Zwei Wege führen zu ihm von Weilheim aus, der längere aber bequemere auf der Staatsstraße Weilheim—Wessobrunn—Landsberg. Nach dem Weiler Zellsee zweigt links davon die Straße nach Forst ab, und nach etwa 1 km wieder links von dieser Straße ein nach Paterzell führendes Sträßchen, das schon nach wenigen Schritten mitten durch den Eibenwald führt. Der kürzere Weg zweigt von der Staatsstraße oberhalb des Weilers Tankenrein links als Fußweg ab, der dort, wo er über die moorigen Wiesen führt, stellenweise sehr feucht ist. Dafür aber zeigt er uns, namentlich wenn wir etwas nach Süden von ihm abweichen, eine interessante Hochmoorvegetation. Nach etwa $^1/_2$ stündigem Marsche senkt sich der Pfad in ein schmales Tal hinab, das noch vor einigen Jahren von einem See — dem Zellsee — eingenommen wurde. Am Abhang der gegenüberliegenden Höhen liegen die wenigen Häuser von Paterzell in Obstgärten versteckt und im Talgrunde selbst die Moormühle, durch deren Hof der Weg führt. Dann gehts rechts der Straße entlang, und schon wenige Schritte nach der Mühle erblicken wir den ersten vereinzelten Eibenbaum. Aber schon winkt der nahe Wald — und gleich am Eingang links von der Straße steht schon eine ganz prächtige Eibe mit 2 m Umfang und schönem ausgebreitetem Wuchse. Solche Wuchsform aber ist eine Seltenheit. Eine noch schönere, leider jedoch wie die meisten alten Eiben kernfaul, steht außerhalb des eigentlichen Waldes ganz für sich etwas im Gebüsch versteckt, einige 40 m oberhalb der südlichsten Häuser von Paterzell. Sonst sind die Paterzeller Eiben meist arg zerzauste Gesellen. Sehr ist der Gipfel niedergebrochen und durch zwei oder mehrere neue Gipfeltriebe ersetzt, Äste hängen zu Boden, die Stämme sind oft gespalten, spannrückig und die älteren meist kernfaul. Sturm und Schnee haben ihnen in den langen Jahren ihres Daseins natürlich böse mitgespielt.

»So ein recht bezeichnendes Beispiel dafür sehen wir am nordöstlichen Rande des Eibenbestandes. Da steht in sumpfigem Gelände ein alter Eibenbaum, fast völlig gespalten bis zur Wurzel; seine niedergebrochenen Äste reichen bis zum Boden, und der mächtigste davon ist mit dem Stamme noch durch einige wenige Zentimeter breite Brücke verbunden. Trotzdem treibt auch er noch frisches Grün, ein beredtes Zeichen für die Lebenszähigkeit der Eibe. In seiner Nähe stehen noch einige andere verwetterte, zum Teil auch halbdürre Stämme und eine Eibe,

interessant dadurch, daß ihr gespaltener Stamm von einer starken Fichte vollkommen durchwachsen ist und mit ihr scheinbar einen Stamm bildet. An der Nordostecke des Waldes, da, wo ein kaum kenntlicher Pfad ein kleines Rinnsal überquert, steht auch die mächtigste Eibe des ganzen Bestandes, ein Baum mit 2,64 m Umfang und über 13 m Höhe. Alle diese Eiben stehen östlich von dem den Wald durchquerenden Sträßchen. Die Mehrzahl aber findet sich westlich davon, namentlich nördlich vom Steinbruche und die größte Anzahl starker Eiben beisammen, namentlich am nördlichen Waldrande. Hier stehen solche mit 2,00, 2,25 und 2,28 m Umfang. Aber auch am Südrande, ebenfalls westlich der Straße, hier aber etwas versteckt, finden sich starke Eiben mit 1,87, 1,96, 2,04, 2,15, 2,34 und 2,58 m Umfang, und in ihrer Nähe ein mächtiger Ahorn mit 3,13 m, eine Buche mit 3,84 m Umfang, eine mächtige dreiarmige Kandelaberfichte und noch einige sonstige dendrologische Merkwürdigkeiten. Eine große, fast hohle Eibe mit 3,20 m Umfang am Boden und 2,40 m Umfang in Brusthöhe steht auch noch ziemlich hoch am Abhang, vom eigentlichen Bestande etwas entfernt. Noch etwas weiter nördlich schmiegen sich an einem losgelöstem Nadelflugblock mehrere Eiben dem Steine wie Berglatschen an. Die Mitte des ganzen Bestandes nimmt ein Tuffsteinbruch ein, der als Merkwürdigkeit eine männliche Eibe mit einzelnen weiblichen Blüten birgt (während sonst die Eibe bekanntlich in der Regel eingeschlechtlich ist). Auch sonst stehen natürlich im Bestande noch manche interessante Bäume zerstreut. Wir finden sie in allen Altersstufen, von der Keimpflanze und dem spannenhohen Pflänzchen angefangen bis zum viele hundert Jahre alten Baum. Keine Altersstufe fehlt unter den 2300 Eiben, die ich im Paterzeller Revier zählte. Bei einem flüchtigen Gang durch den Wald, bei oberflächlicher Betrachtung mag die Angabe dieser Zahl überraschen, denn die Eiben stehen meist einzeln oder in kleinen Gruppen auf einer $^1/_2$ km² großen Fläche zerstreut, und man ist deshalb leicht geneigt, ihre Zahl zu unterschätzen. Mir ist es anfangs selbst nicht besser ergangen, bis ich mir die Mühe machte, jede einzeln zu zählen und jede einzeln in eigenen Kartenskizzen einzutragen. Mit dieser Zahl tritt aber der Eibenwald bei Paterzell an die erste Stelle der bisher bekannten Eibenbestände Deutschlands, der den bisher als größten angenommenen, den im Eisbusch, noch um mehr als 1000 Bäume übertrifft. Aber nicht nur der Eiben wegen ist ein Besuch empfehlenswert, auch landschaftlich bietet er manches Schöne, mit seinem teils sumpfigen, teils mit schwellend grünem Moose bedeckten Boden, mit seinen zahlreichen von den Höhen herabrauschenden Rinnsalen und mit seinen steil abstürzenden Halden gegen die Höhe zu. Vor allem wird der Botaniker in ihm auch außer der Eibe noch manche Pflanze finden — vom unscheinbaren Riedgras bis zur farben- und formenschönen Orchidee — die sein Herz erfreuen wird.« —

Wir haben dieser anschaulichen Schilderung nur hinzuzufügen daß dieser großartigste Eibenbestand Deutschlands glücklicherweise bis auf einen kleinen, der Gemeinde Paterzell gehörigen Teil sich in Staatsbesitz befindet. Es kann und muß vom Staat gefordert werden, daß er den Eibenwald für alle Zeiten unter seinen Schutz nimmt und als unantastbar erklärt. Denn die Erhaltung oder Zerstörung solcher unersetzlicher Güter darf nicht von zufälligen persönlichen Fragen und dem größeren oder geringeren Wohlwollen und Verständnis der leitenden Männer abhängen. Ein Anfang zum Schutze ist ja schon gemacht, da das Finanzministerium auf verschiedene Eingaben hin angeordnet hat, daß in diesem Waldbestand wenigstens die Eiben selbst geschont werden sollen. Wie uns ferner ein Forstmann aus der Gegend mitteilt, stehen die Eiben auf Ablagerungen von Tuff, und zwar sind hauptsächlich sehr alte 200—500jährige und ganz junge bis 50jährige Bäume vorhanden, während die Mittelstufen nach dieser Angabe leider ganz fehlen sollen. Auch schreibt dieser Gewährsmann, daß das zerzauste Aussehen der Eiben weniger dem Sturm und Wetter zukomme, als dem viele Jahre lang hindurch schonungslos fort-

gesetzten Abschneiden der dunkelgrün benadelten Zweige zum Zwecke der Kranzbinderei. Glücklicherweise sind die alten Eiben großenteils faul und zu nichts mehr zu verwenden, gerade dadurch aber bisher dem Schicksal der Ausrottung entgangen. Von amtlicher Seite wird weiter mitgeteilt, daß die Eiben im Staatswald-Distrikt Brändt des Königlichen Forstamts Diesen stehen. Nicht ein ganzer Eibenwald sei es, sondern nur ein häufiges Vorkommen der Eibe in einem Eichenbestand, der stark mit Tannen, Buchen, Ahorn, Eschen und Ulmen gemischt und mit verschiedenen Straucharten und Unterholz versehen ist. Die vorhandenen Eiben sind durchgängig zwischen- oder unterständig. Seit Anfang des 19. Jahrhunderts wurden sie fast in allen Revierbeschreibungen erwähnt und ihrer Erhaltung besondere Sorgfalt gewidmet. Auch in den neuesten Forstvorschriften wurde angeordnet, daß den Eiben besondere Aufmerksamkeit zu schenken sei. Verdämmte sollen freigestellt und zur Samenerzeugung angeregt, alle Eibenstangen und Aufschläge sorgfältig geschont werden. Nur die alten, schon anbrüchigen Eiben dürfen allmählich genutzt und entsprechend verwertet werden. Auf diese Weise ist also für die natürliche Verjüngung der Eiben gesorgt, während von einer künstlichen Nachzucht wegen der damit verbundenen großen Schwierigkeiten Abstand genommen wurde. Eine Einzäunung der rund 30 ha großen Fläche kann nicht in Frage kommen, zumal eine Verstümmelung der Eiben durch Frevler dadurch erfahrungsgemäß doch nicht verhindert werden könnte, besonders, da die Nähe der Großstadt München erschwerend ins Gewicht fällt. Die letzte Zählung vom Jahre 1900 ergab neben etwa 2000 geringeren Exemplaren 294 Stämme von mehr als 12 und bis zu 72 cm Brusthöhendurchmesser, und für letztere eine durchschnittliche Höhe von 11—12 m. Das Alter der stärksten Stämme wurde, soweit aus den Jahresringen des äußeren hohlen Mantels geschlossen werden konnte, auf 6—700 Jahre geschätzt.

Als ältester Baum Bayerns gilt, wie uns Herr *Gebhardt* aus Nürnberg mitteilt, eine mit reichlich 2000 Jahren eingeschätzte Eibe im Bärgründeletal im Allgäu, 1250 m ü. d. M., die in Meterhöhe den verhältnismäßig geringen Umfang von 3,60 m besitzt. Zu den schönsten Eiben zählt man die bei Thalkirchdorf im Allgäu, die bei einem Stammumfang von 2,27 m noch vollkommen gesund ist. Um gleich bei Bayern zu bleiben, teilt uns ferner Herr Oberleutnant Freiherr *von Stengel* aus München mit, daß er in den staatlichen Waldungen am Südhange des Wiesentales am Wege Stempfermühle—Gößweinstein in der fränkischen Schweiz Eibenbäume in ziemlicher Anzahl und in zum Teil sehr schönen Stücken aufgefunden habe. Die stärksten Stämme hatten etwa 20—30 cm Durchmesser. Es waren keine geschlossenen Bestände, sondern die Bäume waren im Buchenwald eingesprengt.

Ein ziemlich großer, wohl der zweit- oder drittgrößte Eibenwald Deutschlands befindet sich auf der entgegengesetzten Seite unseres Vaterlandes, in Westpreußen, über dessen verhältnismäßig reichlichen Bestand wir durch die unablässigen Bemühungen von Professor *Conwentz* in Danzig besonders gut unterrichtet sind. Der erwähnte Eibenbestand, der als Naturdenkmal ersten Ranges von den Behörden glücklicherweise streng geschont wird, befindet sich in der Försterei Zietzbusch (Oberförsterei Lindenbusch) in der Tucheler Heide. Er liegt in unmittelbarer Nähe des Forsthauses und umfaßt etwa 1000 der Größe nach sehr verschiedene Stämme; dazwischen stehen Kiefern, Tannen und Beerensträucher, während Eichen völlig fehlen. Das Vorkommen der Eibe an dieser Stelle hat auch dem in der Nähe gelegenen Orte »Hoheneiben« den Namen gegeben. Da dieser seltene Wald zugleich mit Promenaden- und Ruheplätzen ausgestattet ist, so bietet er dem Naturfreunde einen sehr angenehmen Aufenthalt. Unter der Bevölkerung ist bekannt, daß der Genuß der Zweige und Blätter für Pferde und Schafe sehr gefährlich ist. Wie uns Herr *Ganschow* aus Grevesmühlen, von dem diese Nachrichten herrühren, weiter schreibt, ist der Platz ziemlich abgelegen und wird daher wenig besucht. Ferner teilt uns Herr Dr. *Wilke* aus Prechlau mit, daß sich ein großer Eibenbestand

von etwa 100 Stück im ostpreußischen Kreise Schlochau auf dem Weg vom Truppenübungsplatz Hammerstein nach dem Dorfe Wehnersdorf befindet. In der Nähe der Försterei Georgenhütte liegt ein wiesiger, feuchter Forst und in ihm der Eibenbestand. Daß es in Westpreußen früher viel Eiben gegeben haben muß, beweisen die Namen Ibenwerder und Cziskow (Czis ist der polnische Ausdruck für Eibe). Auch Herr Gerichtsassessor *Schultz* aus Danzig weist darauf hin, daß er an der pommerisch-westpreußischen Grenze unweit Hammerstein mehrere Eiben gefunden habe, die in gemischtem Kieferwalde versteckt waren und in der Nähe eines Moores standen. Herr Amtsrichter Dr. *Reiß* aus Hammerstein spricht in seinem Brief an uns von einem gegenwärtigen Bestand von etwa 300 bis 350 Eiben in der dortigen Gegend. Die Stämme stehen verteilt unter Buchen, Erlen, Fichten und Kiefern. Es stehen kaum an einer Stelle 2 Eibenstämme nebeneinander, dennoch kann man insofern von einem Bestand sprechen, als die Eiben sich nur in einem der vielen zur Oberförsterei gehörigen Jagen vorfinden. Das Alter dieser Stämme wird auf 600 Jahre geschätzt, und ihre Höhe beträgt 6—9 m. Vor etwa 20 Jahren wurde ein Teil des Waldes, der die Eiben enthielt, abgeholzt, und nur die Eiben selbst wurden stehengelassen. Die an die Dämmerung des Waldes, in dem sie überall von den höheren Nachbarbäumen überschattet wurden, gewöhnten Stämme fingen zuerst an, Zeichen von Verkümmerung zu zeigen, haben sich mit der Zeit aber erholt und sehen jetzt wieder kräftig aus. Die moorige Wiese mit den vereinzelnd darauf stehenden Eiben gewährt einen höchst eigentümlichen Anblick. Wie aus einer Zuschrift des Herrn Dr. *von Goßler* hervorgeht, befand sich auf dem früher im Besitz seiner Familie befindlichen Rittergute Wensowen im Kreis Oletzko ein sehr zahlreicher Eibenbestand, der hoffentlich noch nicht abgeholzt worden ist. Die Eibe wuchs dort zum Teil in starken Stämmen an einer Stelle, die ehemals den heidnischen Preußen als Zufluchtsort gedient hatte und spielte im Aberglauben der dortigen bäuerlichen Bevölkerung eine nicht geringe Rolle. Durch genaue Nachrichten über das Vorkommen der Eibe in Mecklenburg erfreute uns Herr *Vogt*. Danach stehen im Dorfe Mönchhagen bei Rostock mehrere Eibenbäume, deren größter 1500 Jahre alt sein soll, eine Höhe von 10 m, einen Stammumfang von 3 m (1 m über dem Erdboden gemessen) und einen Kronendurchmesser von 9 m besitzt. Infolge des hohen Alters ist das Stammende morsch geworden, so daß sein Eingehen nur noch eine Frage der Zeit zu sein scheint. Etwa halb so alt ist eine Eibe, die sich auf einem Grundstück vor dem Mühlentor in Rostock befindet und einen durchaus gesunden und kräftigen Eindruck macht. Da dieser Baum außerdem mehrere Seitenschößlinge getrieben hat, so ist für seine Zukunft nichts zu befürchten. Im Rühn bei Bützow stehen im Schulgarten 2 Exemplare, deren Alter 800 Jahre betragen soll. Der eine Baum gabelt sich dicht über der Erde und hat unterhalb der Gabelung einen Stammumfang von 1,67 m. In der Rostocker Heide steht eine Gruppe von 9 größeren und mehreren kleineren Eibenbäumen männlichen Geschlechts mitten im Wald. Sie sollen wurzelschlagende Zweige eines Hauptstammes sein, der 1805 vorhanden war, und besitzen jetzt eine Höhe von 7—8 m.

Aus Schleswig-Holstein berichtet uns Herr Oberförsterkandidat *Gewiese* von einer auf 400—500 Jahre geschätzten starken Eibe im Park des Gutes Schönweide bei Plön. Leider steht dieses Exemplar im starken Druck eines anderen Baumes, eine Linde, die zu entfernen sich der Besitzer aber nicht entschließen kann. Einer Mitteilung des Herrn *Stangenberg* aus Kiel zufolge stehen ferner 9 Eibenbäume innerhalb der Festungswälle des Forts Friedrichsort am Eingang zum Kieler Hafen. Ihre Höhe beträgt 8—10 m, der Stammumfang 1—1,15 m. Herr *Benecke* aus Harburg macht auf eine vor dem Wriedischen Bauernhofe $^1/_4$ Stunde von Harburg im Elbdorfe Neuland, direkt am Elbdeich stehende mächtige Eibe aufmerksam. Sie hat eine Höhe von 11,5 m. Der etwa $3\,^1/_2$ m hohe Stamm ist ganz gerade gewachsen und hat einen Umfang von etwa 2,40 m. Ihre Krone

dürfte einen Umfang von 30—35 m haben. Der Besitzer dieses seltenen Baumes, dessen Alter auf 800 Jahre geschätzt wird, hütet seinen Schatz auf das Sorgsamste, obwohl er selbst schon ein hochbetagter Greis ist. Ob die 17 Eiben im Schloßparke von Charlottenburg, von denen uns Herr *Bark* aus Prenzlau Mitteilung macht, nicht vielleicht künstlich gepflanzt sind, kann heute nicht mehr entschieden werden. Ihr Stammumfang beträgt 0,60—1,70 m unterhalb jeder ersten Verzweigung gemessen. Die Höhe der Bäume, die sich alle schon dicht über dem Boden verzweigen, schwankt zwischen 4 und 6 m. Ferner sind dort noch 68 strauchartige Eiben jüngeren Alters vorhanden.

Der berühmte Eibenbaum von Bilk bei Düsseldorf existiert heute nicht mehr. Er wuchs nördlich der Sternwarte im Gebiete der Germaniastraße, grünte zuletzt 1903, stand 1904 vor der Wirtschaft »Alt-Düsseldorf« auf der Gartenbauausstellung und täfelt jetzt, in Fourniere zerschnitten, das Eßzimmer eines vornehmen Hauses. Dieser Baum hatte einen Stammumfang von 2,14, eine Höhe von 8,40, und gabelte sich bei einer Höhe von 3,60 m. Auf dem größten Radius wurden von unserem Gewährsmann *Schürmann* 225 Jahresringe gezählt. Von einem sehr stattlichen Eibenbestand macht uns Herr *Murken* in Göttingen Mitteilung. Dieser Bestand befindet sich im Plessewald zwischen Göttingen und der Ruine Plesse und umfaßt gegen 2000 Bäume. Zerstreut finden sich Eiben auch im übrigen Plessewald. Derselbe Berichterstatter sah einen sehr großen Eibenbaum vollkommen frei und vereinzelt bei Rhade im Oldenburgischen stehen. Es ist eigentlich ein Doppelbaum, da er sich kurz über der Erde in zwei Stämme teilt, deren jeder 8—9 m Höhe erreicht hat.

Neben den vielen Wahrzeichen vergangener Jahrhunderte, so schreibt uns Herr *Gretemeyer* aus Mettmann bei Düsseldorf, die in der Nähe des über 1000 Jahre alten Städtchens Mettmann auf den Bauernhöfen versteckt sind, bilden die »1000-jährigen Eiben« auf dem Gehöft Burwinkel ein rechtes Naturdenkmal. Wenn man von Mettmann aus einige Hügel nach Neandertal hin überschritten hat, winken jenseits eines überaus anmutigen Tälchens 6 ernste, schwarze Baumriesen. Sie stehen paarweise verstreut am Abhange des Hügels, und der Raum inmitten eines solchen Baumpaares hat ganz das lauschige Düster des Waldes. Das den Himmel suchende Auge wird aufgehalten von dem undurchdringlichen Geäst. Die bis auf die Erde herabhängenden Zweige schließen ein heimliches Plätzchen ein, daß zum Niedersitzen einläd. Die Bäume sind ungefähr 10—15 m hoch und haben in Manneshöhe einen Umfang von 2,50 m Die Kronen dieser Bäume sind pinienartig aufgesetzt.

Verhältnismäßig reich an Eiben ist der Harz. So sandte uns Herr Ingenieur *Eisenach* aus Quedlinburg prächtige Aufnahmen von uralten Eiben aus dem Bodetal. In dem Baumstamm der einen kann bequem ein Erwachsener stehen. Ferner schreibt uns Herr Forstmeister *Schraube* aus Altenau, daß in der königlichen Oberförsterei Grund eine 3,6 ha große Fläche von urwüchsigem Mischwald geschont wird. Hier findet sich im Distrikt 86 ein 90jähriger Fichtenbestand an dem steilen Westhang mit ziemlich zahlreichen, gleichalten Buchen durchstellt und in den Klippen mit einigen Eiben. Ebenso kommen im Distrikt 91 a zwischen Buchen und Fichten in den Klippen Eiben vor. Nach dem Forstwirtschaftsplan ist an beiden Stellen Plänterung vorgesehen, und dadurch sind die Naturdenkmäler geschützt. In der Oberförstei Thale im Unterharz stehen an den Bodenhängen von Treseburg bis Thale auf beiden Seiten einzelne Eiben des verschiedensten Alters, junge Bäume und uralte Exemplare, meist weiblichen Geschlechts. Die unzugänglichen, zerrissenen Felsen bestehen aus Granit. Derselbe Gewährsmann berichtet auch von Eiben an den Nordhängen des nordwestlichen Anfanges der Hainleite bei Bleicherode, wo die Eiben bei einer Forstexkursion im Jahre 1882 auf Kalkhängen vorgefunden wurden. Auch Herr Referendar *Tietz* berichtet von einer größeren Anzahl von

Eibenbäumen im Bodetal und weiter von einer besonders schönen Eibe im Garten des Hotels Brennerkopf in Gernsrode.

Herr Dr. *Guhl* in Hackeburg im Westerwald teilt uns mit, daß sich im dortigen sogenannten Burggarten eine größere Anzahl von Eibenbäumen befindet. In dem zur Oberförsterei gehörigen Garten steht ein prächtiges Exemplar, dessen Alter auf 5—600 Jahre geschätzt wird. Auch Herr Lehrer *Bachinger* von dort schreibt, daß die Eibe in der ganzen Gegend gar nicht besonders selten sei, und daß die Früchte von der Bevölkerung mit dem schönen Namen »Rotzäpfel« bezeichnet werden. Besonders häufig sind die Eiben in dem nahegelegenen Groppach in der sogenannten Kroppacher Schweiz. Auch im bergischen Lande fehlt nach Dr. *Förster*-Barmen die Eibe nicht, wenn auch nur wenige Exemplare vorhanden sind. Eine beschnittene Eibe steht im Gartenrestaurant an der Bevertalsperre bei Hückeswagen und mehrere schöne Bäume unweit davon im Gute Nieder-Langenberg. Zwei Eiben wachsen im Schloßgarten der Ruine Homburg bei Nümbrecht.

Herrn *Hübner* aus Schwarzburg verdanken wir die Mitteilung, daß am Nordabhang des Singerberges zu Paulinzelle und Stadt-Ilm in Thüringen auf isoliertem Muschelkalk noch etwa 12 Stück Eibenbäume und etwa 30 jüngere, teils buschförmige, in schönem, kräftigem Wachstum stehend. Auch am Uhu bei Eichsfeld und bei Lichstedt sollen noch Eiben vorhanden sein. Bekannter ist das Vorkommen von etwa 20 Eibenbäumen zwischen Elgersburg und Ilmenau auf jüngerem Bundsandstein. Ein besonders alter Stamm steht in einem Bauerngarten von Elgersburg. Weiter spricht Dr. *Felber* in seiner Zuschrift von Eiben am Frauenberg bei Sondershausen und im Schloßgarten von Staßfurt. Herr Lehrer *Behrens* aus Liebleben berichtet uns über den Sondershausener Bestand näher. Danach stehen die Bäume am Nordabhang, und zwar etwa 15 Stück an Zahl. Der Genannte lernte diese Bäume schon als Schüler kennen. Er ließ sich damals aus einem daumendicken Aste einer Eibe ein kleines Pfeifenrohr drechseln, wobei der Drechsler viel über die erstaunliche Härte des Holzes jammerte. Nach einem Bericht des Herrn *Geisenheimer* aus Schleiz hat sich ein ganz kleiner Eibenbestand, ungefähr 3—4 Stück, auf dem sogenannten »Geislar« bei Löma (1 Stunde nordöstlich von Schleiz) erhalten. Eine Mitteilung des Herrn *König* geht noch näher auf den Eibenbestand der Hainleite ein. Die bewaldeten Muschelkalkberge fallen gegen die nördliche Seite nach dem Wippertal zu ziemlich steil ab. Hier und zwar vornehmlich an den unzugänglichsten Abgängen des Frauenberges, des Hagen- und Bäckerberges, des Kirch- und Heiligenberges finden sich noch mehr als 100 alte Eiben, und zwar auf dem Heiligenberg 4, auf dem Kirchberg 14, auf dem Beckersberg 5, auf dem Hagenberg 42 und auf dem Frauenberg 45, im ganzen 110 Stück. Doch noch weit ausgedehnter ist nach derselben Quelle der wenigen nur bekannte Eibenwald in der Nähe der Feldbahn an der vorderen Rhön bei dem sachsen-weimarischen Marktflecken Dernbach. Hier stehen etwa 425 Eiben mit einem Durchmesser in Brusthöhe von 22—62 cm und bilden so auf einer Fläche von $4^1/_2$ ha ungefähr die Hälfte eines mit Buchen, Ahorn und Elsbeeren gemischten Waldbestandes.

Herr *Kutter* aus Cassel kennt in Hessen 38 Standorte mit über 6000 lebenden Eiben und zwar hauptsächlich in den Kreisen Witzenhausen und Eschwege. In Übereinstimmung damit schreibt uns Herr Lehrer *Roggenkamp* aus Eschwege, daß namentlich im Werratal am Abhang der Hörnekuppe und der Plesse eine größere Anzahl Eiben steht, jüngere und ältere Exemplare, aber nirgends geschlossen, sondern immer nur vereinzelt. Herr *Starke* hat Eiben auch am Heldrastein gefunden, und nach einer Mitteilung des Herrn *Kühn* aus Usingen stehen im dortigen Schloßpark etwa 30 Eibenbäume. Auch der Schloßgarten von Arnstadt besitzt unweit der dem Kirchhof gegenüberliegenden Pforte nach einer Mitteilung des Herrn Postdirektors *Adrian* aus Königstein 3 Eiben, deren größte in Manneshöhe einen Durchmesser von 30 cm hat. Herr Generaloberarzt *Krieger* aus Altona fand Eiben im »Kirchen-

holz« auf dem Weißenstein und in den Kammerlöchern, beides Kalkberge bei Angelroda in Thüringen. Über das verhältnismäßig so zahlreiche Vorkommen von Eiben in Hessen finden Interessenten übrigens näheren Aufschluß in einer Abhandlung von *M. Zeiske:* »Die Eibe in Hessen«, erschienen in Band 48 des Vereins für Naturkunde zu Kassel.

Auch Schlesien scheint noch nicht allzu arm an Eiben zu sein. So stehen vor dem gräflichen Schlosse in Groß-Strelitz nach einer Mitteilung des Herrn Dr. *Froehmer* daselbst zwei schöne Eibenbäume. Auf 12 alte Eibenbäume im Parke zu Tschocha (Kreis Lauben) hat uns Herr *Vater* aus Berlin aufmerksam gemacht. Die Eiben sind in Brusthöhe nicht von einem Mann zu umspannen, zum Teil hohl, treiben aber freudig weiter. Weitere Mitteilungen über schlesische Eiben verdanken wir Herrn Postmeister *Gärtner*-Marklissa. Er führt an: zwei etwa 150jährige Eiben in Giersdorf, 1 Eibe von 7 m Höhe und 1,32 m Umfang in Nicklasdorf (Kreis Frankenstein), sowie weitere 20 Exemplare im Walde oberhalb des Dorfes, einen Bestand von etwa 60 Eiben in Neu-Wätersdorf im Kreis Habelschwerdt, wo sich bei Steinhübel und Stubengrund auch noch vereinzelte männliche Eiben befinden sowie eine Eibe von eigentümlichem, bienenkorbartigen Zuschnitt bei Zieserwitz. Die herrliche Umgebung des Schlosses Fürstenstein im Kreis Waldenburg hat gleichfalls Eiben aufzuweisen, so etwa 40 Stück unter der Schloßmauer und gegen 100 im Salzgrund. Die beiden stärksten davon haben 2,10 und 2,66 m Stammesumfang. Ein noch stärkeres Exemplar von 3,20 m Stammesumfang findet sich unweit der Oberförsterei Petersdorf bei Hirschberg. Auch der dortige Forstort Eibenrand erinnert an früheres Eibenvorkommen. Etwa 30 zum Teil sehr starke Eiben mit einer Höhe bis 15 und einem Stammesumfang bis zu 3 m stehen im Schloßgarten in Tschocha bei Marklossa. Von den drei Eiben im Wiesental bei Lähn ist eine weibliche, von 3,45 m Stammesumfang, wahrscheinlich über 800 Jahre alt und das zweitstärkste Exemplar Schlesiens. Das stärkste schlesische Exemplar dürfte aber wohl überhaupt die mächtigte Eibe Deutschlands sein. Sie steht in Kath.-Hennersdorf bei Lauben, ist zwar nur 11 m hoch, hat aber 5,03 m Stammesumfang und wird von Kennern auf nicht weniger als 1400 Jahre geschätzt. Das Exemplar ist männlich: entwickelt jedoch in einzelnen Jahren auch einige weibliche Zweige. Aus dem hohlen, aber noch recht lebenskräftigen Baum haben im Jahr 1813 in etwa 1,10 m Höhe Kosaken ein Stück herausgeschlagen, daher dort der Umfang nur 4,80 m beträgt. Bei Rosenberg in Oberschlesien stehen mindestens 50 Eiben, die sich jedocn sämtlich in einem recht kläglichem Zustand befinden, da sie zu Lichtmeß (2. Februar) alljährlich rücksichtslos ihres Blattschmuckes beraubt werden. Viel seltener scheint die Eibe im benachbarten Böhmen zu sein. Herr Lehrer *Wedlich*-Hillemühl kennt in ganz Nordböhmen überhaupt nur 3 Exemplare, die jedoch wahrscheinlich künstlich angepflanzt wurden.

Wir haben in diese Zusammenstellung nur uns direkt von Kosmosmitgliedern gemachte Mitteilungen aufgenommen, dabei auch nur solche Angaben berücksichtigt, bei denen jede Verwechslung ausgeschlossen erscheint, und bei denen es sich aller Wahrscheinlichkeit nach um wildgewachsene Bäume, also nicht um künstlich in Schloßhöfen u. dgl. angepflanzte handelt. Durch sorgfältiges Studium der sehr zerstreuten Literatur ließe sich die Anzahl der in Deutschland noch wachsenden Eiben sicherlich sehr vermehren. Als Grundlage hierzu möchten wir Interessenten die sorgfältige Arbeit von Dr. *Fr. Kollmann* »Die Verbreitung der Eibe in Deutschland« empfehlen, die im vorigen Jahre in der »Wissenschaftlichen Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft« erschienen ist. Auch eine Abhandlung von Professor *Richard Neumann* im Jahresprogramm 1908 des Bautzener Gymnasiums unter dem Titel »Legende, Sage und Geschichte der Eibe« bringt sehr viel Interessantes. Wir möchten unsere Leser bitten, auch künftig recht sorgfältig auf den merkwürdigen Baum zu achten und uns von seinem Vorkommen Mitteilung zu machen, namentlich auch dann, wenn

Eibenbestände gefährdet erscheinen, damit von den Naturschutzvereinen geeignete Schritte zu ihrer Erhaltung getan werden können. Wir sind überzeugt, daß sich noch mancher unbeachtete Eibenbestand in unseren Wäldern an schwer zugänglichen Stellen befindet, namentlich im südwestlichen Deutschland, in Württemberg und besonders im Elsaß. In Württemberg selbst sind uns schon aus eigener Anschauung verschiedene kleinere Eibenbestände bekannt geworden, und Herr *Nürtenberger* macht uns auf 14 alte Eibenbäume bei Schloß Eberstein im Murgtal aufmerksam; sie haben in 1 m Höhe Stammumfänge von 90—260 cm.

Abies Lowiana Murray.

Von **Carl Ansorge**, Klein-Flottbeck.

Mit Tafel 27.

Im Jahrbuch 1924 wurde von Herrn *Meyer*, Vereinsoberförster Osnabrück, über diesen Baum berichtet.[1]) Als vorzüglicher Holzerzeuger und wegen seiner Sturmfestigkeit solle er überall angebaut werden. Tatsächlich kann ich den Baum auch auf das wärmste empfehlen. Leider hat sich aber herausgestellt, daß der auf Tafel 33, Jahrbuch 1924 abgebildete Baum nicht A. Lowiana, sondern A. grandis Lindl. ist. Ich bin nun in der Lage, die echte A. Lowiana zeigen zu können und damit die Anbauwürdigkeit zu bestätigen. Ob die Bestimmung des zweiten von Herrn *Meyer* herangezogenen Baumes richtig ist, muß dahingestellt bleiben.

Um für die Zukunft derartigen Irrtümern vorzubeugen, gebe ich zunächst eine Zusammenstellung der Merkmale, die A. Lowiana gut von A. grandis und A. concolor Lindl.-Gordon unterscheiden.

A. Die Trennung von Abies concolor.

1. Die jungen Zweige sind bei letzterer graugrün, bei A. Lowiana gelbgrün. Es ist dies ein sehr wesentliches Merkmal und von jedem leicht zu finden. Von A. concolor habe ich im Laufe der verflossenen 35 Jahre wiederholt von selbstgesammeltem Samen eine große Anzahl Pflanzen herangezogen und niemals welche mit der ausgesprochen gelblichen Tönung der jungen Rinde gefunden, wie ich sie bei allen mir bekannten A. Lowiana beobachtet habe. Auch von anderer Seite hat mir ein großes Material von A. concolor zur Verfügung gestanden und konnte ich immer die gleiche Feststellung machen. Es sind bei letzterer oft Pflanzen, die einen gelblichen Ton haben, aber gegenüber den Zweigen von A. Lowiana tritt doch immer die graue Farbe hervor.

2. Der Stamm von A. Lowiana bleibt, wie die Abbildungen zeigen, auf viele Meter fast gleich stark, der Durchmesser nimmt nur allmählich ab, während bei A. concolor von der Erde ab eine mehr kegelförmige Bildung des Stammes stattfindet.

3. Bei A. concolor entwickeln sich die unteren Zweige außerordentlich üppig während bei A. Lowiana die unteren Zweige zugunsten der mittleren und oberen im Wachstum nachlassen und selbst freistehende Bäume diese abstoßen, wie dies sehr schön das älteste von der DDG. in diesem Jahre bei mir auf dem Gelände der alten *Booth*schen Baumschule[2]) besichtigte Exemplar zeigt. Auch die Abbildung Tafel 27 kennzeichnet deutlich diese Eigenschaft. Dadurch wird ein wunder-

---

[1]) Jahrbuch 1924, S. 295 und Anmerkung S. 296.

[2]) Siehe Jahrbuch 1920, S. 272. Über die Einführung ausländischer Gehölze und die Beteiligung der Familie Booth daran. Abies Lowiana S. 276 unter dem Namen Abies concolor lasiocarpa.

schöner glatter Stamm geschaffen, der im Bestande, wo ein Baum den andern hochtreibt, sich ja noch viel schöner entwickeln wird, so daß hier fast astfreies Holz erzeugt werden kann, was ja bei der jetzt bevorzugten Pseudotsuga Douglasii nicht immer der Fall ist.

4. A. concolor erreicht hier selten die Höhe ihrer Umgebung und geht, soweit ich beobachten konnte, nie darüber hinaus. Bei einer Höhe von 5 m fängt sie häufig an, Zapfen zu tragen, wodurch das Wachstum dann sehr beeinträchtigt ist. Ich habe vielfach guten keimfähigen Samen geerntet. A. Lowiana dagegen geht schnell über ihre Umgebung hinaus und zwar zeigen die beiden auf dem hiesigen Platz stehenden dieses mit 6 und 10 m. Die Umgebung besteht aus Eichen, Buchen, Eschen, Birken, Douglastannen, Sapindusfichten, Schwarzkiefer und anderen.

5. A. concolor ist hier ganz winterhart, bei A. Lowiana erfrieren mitunter ähnlich wie bei Pseudotsuga Douglasii viridis, die Nadeln. Die Zweige und Spitzen treiben aber immer wieder aus, so daß dadurch der Verwendung der A. Lowiana als Forstbaum nichts im Wege steht, während sie im Garten oder Park oft unschön aussieht.

B. Die Trennung von A. grandis ist sehr viel leichter, und ich wundere mich, daß da immer wieder Verwechslungen vorkommen.

1. Bei A. Lowiana haben, wie auch bei A. concolor, die Nadeln auf beiden Seiten Spaltöffnungen; A. grandis aber nur auf der Unterseite. Ihre Oberseite ist immer glänzend dunkelgrün, bei A. Lowiana durch die Spaltöffnungen mehr oder weniger graugrün.

2. Die Wuchs- und Stammform ist bei beiden wenigstens in der Jugend, also bis etwa 30 Jahren ziemlich gleich, doch zeigt A. Lowiana oft etwas aufgerundete Linien: a. A. grandis ist mehr pyramidal; b. Der älteste mir bekannte Baum von A. grandis geht mit seiner Spitze nur wenig über die Umgebung hinaus und zeigt eine Neigung zum Auseinandergehen der Zweige. A. Lowiana dagegen behält auch dann noch die genannte Form, wenn sie hoch über die anderen Bäume hinausragt. Abbildung Tafel 27 zeigt dies sehr gut, die Tafel 33 bei Seite 296 Jahrbuch 1924 läßt für A. grandis schon erkennen, daß der Baum mit seinen Zweigen auseinandergeht.[1])

Nun zu unserem abgebildeten Baum. Wie im Jahrbuch 1920 S. 276 erwähnt, ist dieser von meinem Vater 1871 aus einem Steckling gezogen. Das Wachstum war immer üppig, der Baum machte vor 20 bis 30 Jahren, als seine Zweige noch bis zur Erde reichten, einen vorzüglichen Eindruck. Die Aufnahmen sind im Jahre 1921 gemacht, also im 50. Lebensjahre des Baumes.

Der Stamm ist 1 m über der Erde 0,90 m dick und hat eine Höhe von reichlich 26 m. Wie schon oben gesagt, überragt er seine Umgebung um 6 m und zeigt dadurch, daß er gegen unsere heftigen Küstenstürme widerstandsfähig ist. Noch mehr tritt das bei dem älteren 30 m hohen Baum in Erscheinung. Diese Höhe ist für beide Bäume ein Nachteil, da sie von Krähen, Tauben usw. als Anflugs- und Beobachtungspunkte benutzt werden. Die Spitzen brechen fast jedes Jahr unter dieser Belastung ab und wie auf der Abbildung ersichtlich, entwickelt sich eine ganze Gruppe Spitzentriebe. Haben wir einmal größere Bestände dieses herrlichen Baumes, so wird dieser Schaden naturgemäß vermindert.

Ich möchte ganz besonders empfehlen, mit A. Lowiana Anpflanzungsversuche in den Tälern unserer Gebirge zu machen, wo bisher A. pectinata und Picea excelsa so unvergleichlich schöne bis 50 m lange Stämme gebildet haben, die ja

[1]) Die Charaktere der Arten sind sehr gut festgelegt in der kürzlich erschienenen 2. Auflage von Herrn Rektor *Fitschens* Gehölzflora.

jetzt fast alle der Axt zum Opfer gefallen sind. Es ist wahrscheinlich, daß wir mit A. Lowiana auf dem gleichen Platz mehr Holz gewinnen als mit Pseudotsuga Douglasii. Über die Güte des Holzes kann ich mir kein Urteil erlauben, da ich noch keine größeren Bäume gefällt gesehen habe. Unserem ältesten Baum hat dies Schicksal schon einmal gedroht, doch konnte ich durch meinen Einspruch die Fällung verhindern. Es ist sehr zu wünschen, daß diese beiden Bäume nicht gefällt werden. Sie haben noch niemals Zapfen gehabt, ich beobachte sie jedes Jahr daraufhin, ist es mir doch sehr um den Samen zu tun. Dieses setzt A. Lowiana auch in einen gewissen Gegensatz zu A. concolor, die, wie oben erwähnt, schon als kleiner Baum Zapfen trägt. Sollten bei echter A. Lowiana in Deutschland Zapfen beobachtet sein, so wäre ich sehr dankbar, wenn mir Zapfen und Zweige des betreffenden Baumes zugesandt würden, da es mir nicht bekannt ist, daß A. Lowiana in Deutschland Früchte gehabt hat. Gegenteilige Behauptungen kann ich nur anerkennen, wenn ich den Baum als echt festgestellt habe. Dies ist bei den vielen bisherigen Irrtümern wohl berechtigt.

Die Einfuhr von Samen aus Amerika scheint auch nicht so einfach zu sein, jedenfalls sollten unsere Importeure versuchen, Samen von echten Bäumen zu erlangen. Dendrologen, welche die Heimat unseres Baumes besucht haben oder besuchen werden, bitte ich, mir Mitteilung über Fruchtbildung usw. zu machen. Auf dem Bilde Tafel 27 befindet sich links neben A. Lowiana eine Pinus Banksiana Lamb., nicht halb so hoch wie erstere, aber mindestens 20 Jahre älter. Der Boden ist milder Lehm am hohen Elbufer im diluvialen Geschiebe.

Im Anschluß an diese Ausführungen seien mir einige Betrachtungen gestattet, die bei weiteren Untersuchungen und Versuchen vielleicht bestätigt werden.

A. Lowiana wird oft mit A. grandis und A. concolor verwechselt! Sollte da die Möglichkeit bestehen, daß es ein Bastard von beiden ist? Durch unsere Zucht auf sogenannte reine Linien wissen wir, daß sich aus jeder Kreuzung Rassen heranziehen lassen, die allmählich den Charakter von Arten annehmen. A. concolor und A. grandis haben am Rande ihrer Verbreitungsgebiete Berührungspunkte, kommen, soweit mir aus der Literatur ersichtlich, auch nebeneinander vor. A. Lowiana wächst in den Grenzgebieten der beiden. Für einen Bastard spricht sehr vieles. A. concolor hat auf der Oberseite der Nadel viel mehr Spaltöffnungen als A. Lowiana, A. grandis hat keine. A. Lowiana hat an den jungen Zweigen die gelbgrüne Farbe, wie sie auch die jungen Zweige von A. grandis haben.

Sind nun die ersten Kreuzungen von A. concolor und A. grandis in ihrer Vermehrung durch Samen längere Zeit auf sich angewiesen, oder auch, wenn eine Befruchtung wechselweise von beiden Seiten eintritt, so entwickelt sich eine Rasse, die schließlich den Charakter einer Art annimmt. Es bleibt für bemittelte Dendrologen in dieser Beziehung noch viel zu leisten übrig. Wir dürfen durchaus nicht bei der Systematik stehen bleiben, sondern müssen weiter arbeiten. Da die nötigen Experimente aber über mehrere Generationen hinausgehen, so bleibt uns heute nur übrig, möglichst viel Material zu sammeln und zu beobachten.

Außer der oben behandelten Gruppe haben wir doch bei anderen ganz ähnliche Erscheinungen. Wir können wohl sagen, daß wir eine Art festgelegt haben, dann stoßen wir aber auf eine ganze Reihe von Formen und Übergängen, es werden neue Arten aufgestellt und schließlich haben wir, wie bei Betula verrucosa — Betula pubescens oder Ulmus campestris — Ulmus montana, zwei festliegende Arten, zwischen denen aber alles vorkommt, was möglich ist. Viel mannigfaltiger und schwerer wird es bei Picea excelsa (mit ihrer Unzahl von Formen) — P. obovata — P. Maximowiczii. Auch A. homolepis, umbilicata, Tschonoskiana — A. firma geben ähnliche Bilder. Als weitere Gruppe kommen A. pectinata? — A. pinsapo — A. numidica — A. cephalonica mit ihren vielen Abweichungen in Betracht.

Abies Lowiana in Klein-Flottbek bei Hamburg.
(Text: Seite 200.)

Erdstamm von Larix occidentalis, zeigt Wurzelanlauf und mächtige Borkenbildung.

Phot. U. S. Forest Service.

Über diese Gruppen habe ich mich wiederholt mit hervorragenden Dendrologen unterhalten und wir sind zu ähnlichen Betrachtungen und Schlüssen gekommen, wie ich sie oben über A. Lowiana gegeben habe. Möge diese Abhandlung dazu beitragen, möglichst viele zu veranlassen, in der angedeuteten Richtung weiter zu forschen.

* * *

ANHANG.

Von Oberförster **Meyer**, Osnabrück.

Die Tanne im botanischen Garten zu Berlin-Dahlem, wurde nicht von mir als Abies Lowiana bestimmt, sondern mir von anderer zuständiger Seite als solche gemeldet, was ich auf Treue und Glauben hinnahm. Ich habe seitdem zwei Auskünfte aus Nordamerika erhalten, und zwar die eine von der Forstabteilung der Regierung in Washington und die zweite von einem erfahrenen nordamerikanischen Samenhändler, die nachstehend folgen mögen:

1. Von Abies grandis wird gesagt, daß sie viel größer wird, als Abies Lowiana, die hier nur als eine Varietät von Abies concolor gilt. Abies grandis verträgt bedeutend mehr Kälte als A. concolor Lowiana, die ihrerseits wieder empfindlicher ist als die typische Abies concolor. Letztere verträgt Frost eben so gut wie A. grandis; die Varietät Lowiana besitzt jedoch besseres Holz für den Handel als A. concolor, aber wir haben keine eingehende Notizen über die verschiedenen Gründe hierzu bezüglich des Unterschiedes des Holzes.

2. Abies grandis wächst am schnellsten, wird ein größerer Baum und ist der bessere Baum: in kommerzieller Hinsicht besseres Holz. Sie wird seit vielen Jahren mit gutem Erfolg in Dänemark, Schottland und auch in Deutschland gepflanzt. Der Winter in Deutschland unterscheidet sich nicht viel von unserem hier in dem Westen, denn wir haben oft für mehrere Nächte ebenso niedrige Kältegrade.

Larix occidentalis, die West-Lärche.

Von Dr. **Franz Harrer**, bayr. Forstmeister, Mönchberg, Unterfranken.

Mit Tafel 28, 29, 30.

In meinem Aufsatz über »Anbau von Exoten« Forstwissenschaftl. Zentralbl. 1925 S. 143 habe ich die Notwendigkeit betont, dem Wirtschafter eine möglichst eingehende Beschreibung der anzubauenden Holzarten in die Hand zu geben. Für Pinus monticola (D. Dendr. Jahrbuch 1923), Pseudotsuga Douglasii (Mitteilungen der bayr. Staatsforstverwaltung 1925, Heft 1), Abies grandis und concolor (Forstwissenschaftl. Zentralbl. 1925) habe ich bereits den Versuch gemacht und die Beschreibung weiterer westamerikanischer Holzarten, die ich aus eigener Anschauung in ihrer Heimat kenne, in Aussicht gestellt. Nachstehend soll über Larix occidentalis näheres mitgeteilt werden.

Professor *C. S. Sargent* unterscheidet 8 Lärchenarten:

in Europa	Larix europaea (decidua)	in Japan	Larix leptolepis
in Amerika	„ laricina (americana)	in Rußland	„ sibirica
„ „	„ occidentalis	in Himalaya	„ Griffithii
„ „	„ Lyallii	in Ostsibirien	„ kurilensis.

Larix Griffithii und L. kurilensis sind für den forstlichen Anbau in Deutschland nicht geeignet.

Die europäische Lärche Larix europaea hat ihre Heimat in den Alpen von der Baumgrenze bis zum Kastanienklima, wird in ganz Deutschland angebaut, verjüngt sich auch in vielen Waldgebieten des Flachlandes und Mittelgebirges natürlich und wird von den Forstleuten eigentlich nicht mehr als fremde Holzart betrachtet. Nach *Johannes Rafn* (Untersuchungen von Forstsamen durch 25 Jahre, Kopenhagen 1913, S. 17) »gibt es eine polnisch-schlesische Rasse, welche sich durch schlanken Wuchs und dadurch, daß sich die Seitenzweige schmal und in spitzem Winkel zum Stamm stellen, auszeichnet — eine Rasse, die sich im Wuchs der vorzüglichen sibirischen Lärche nähert«. Nach Professor Dr. *Münch* (Reform der forstlichen Samenbeschaffung Silva, Nr. 43/1924) gibt es in den Sudeten eine Mittelgebirgsrasse und in Polen eine kontinentale Tieflandsrasse.[1]) Systematische Anbauversuche mit diesen Rassen sind bisher nicht bekannt geworden.

In küstennahen, milden und luftfeuchten Gebieten (Schleswig-Holstein: *Emeis*) wird die japanische Larix leptolepis bevorzugt. Sie zeichnet sich durch rasches Jugendwachstum aus und soll gegen Pilz und Miniermotte widerstandsfähiger als europaea sein. Im kontinentalen Klima leidet sie unter Frost und Trocknis.

Larix sibirica, die sibirische Lärche, zeigt in Finnland (Raivola) ein ganz hervorragendes Wachstum: auf der besten Fläche mit 183 Jahren 1635 fm je Hektar, 38,9 m Höhe, 43,9 cm Durchmesser, 98,69 qm Grundfläche, 650 Stammzahl; kein Krebs, kein Säbelwuchs, sondern vollkommen zweischnürig. Wegen dieser Eigenschaften hat man wiederholt versucht, diese Lärche in Deutschland anzubauen, aber mit sehr geringem Erfolg; übereinstimmend wird über sehr langsames Wachstum geklagt. Über die Versuche, die seit 1901 in Württemberg angestellt wurden, sind bisher Ergebnisse nicht veröffentlicht worden.

Nach *Elwes & Henry* ist ihr in England das Klima zu warm: sie treibt zu früh aus und leidet dann unter Frost; in Schottland soll sie besser gedeihen.

Für den bisherigen Mißerfolg lassen sich hauptsächlich 2 Gründe anführen:

1. Falsche Ernte und Behandlung des Samens: Larix sibirica streut ihre Samen erst im Frühjahr aus. 1902 erhielt z. B. Dr. *Henry* Samen aus dem Altai, der im September gesammelt, also nicht vollständig ausgereift war; der Same keimte zwar, aber die Keimlinge kümmerten.

2. Provenienz: Das Verbreitungsgebiet ist sehr groß: von Archangelsk über den Ural und ganz Westsibirien bis zum Altai. In diesem weiten Gebiet bestehen natürlich große Unterschiede in bezug auf Vegetationsdauer, Niederschlagsmenge und -verteilung, Temperatur, Sonnenscheindauer. Im Ural herrschen ausgesprochene Sommerniederschläge Juni/August; in Westsibirien ebenfalls aber etwas später Juli/September; an der Küste des Eismeeres Sommerregen; in Nordrußland das einfache Herbst- oder Frühwintermaximum mit einem ausgesprochenen Niederschlagsminimum im Frühling.

Diesen klimatischen Verschiedenheiten entspricht auch der Wuchs in den verschiedenen Teilen des Verbreitungsgebietes. Nach *Elwes und Henry* ist L. sibirica im Ural bei Zlataoust (Slatust) nicht groß; im Altai in einer Elevation von 900 bis 1200 m 30 m hoch, 75—100 cm Durchmesser, alle gipfeldürr, also die Höhenentwicklung wohl vollkommen abgeschlossen.

Die Provenienz ist aber nur in den seltensten Fällen einwandfrei festzustellen; nicht einmal für den bekannten Lärchenwald bei Raivola (Finnland) steht sie fest: nach *Mayr*, Fremdl. W. und P., stammt der Same aus Ufa im südlichen Ural, nach *L. Ilvessalo* aus Archangelsk.

---

[1]) *Schulz*-Volpersdorf hat im »Deutschen Forstwirt« Nr. 84 vom 25. Juli 1925 die Vorzüge der Sudetenlärche und ihre waldbauliche Behandlung in Schlesien beschrieben. Anbauversuche mit einwandfreiem Saatgut (vor allem hinsichtlich Provenienz) dieser Art in unseren Mittelgebirgen wären sehr erwünscht.

1902 empfing *Henry* Samen der sibirischen Lärche aus dem Gouvernement Tula und »einige dieser Sämlinge sahen vielversprechender aus als die von Nord-Rußland.«

Die Benennung der asiatischen, hauptsächlich sibirischen Lärchen ist noch nicht als endgültig zu betrachten, teilweise erfolgte sie nur nach Herbariumexemplaren, was für forstliche Zwecke selbstverständlich nicht genügt. *Mayr* führt auf dem asiatischen Festland außer L. Griffithii und kurilensis noch auf: L. Cajanderi, chinensis, thibetica, dahurica, Principis Rupprechtii, sibirica, während *Sargent* nur sibirica nennt.

Die forstlichen und klimatischen Verhältnisse im Verbreitungsgebiet der L. sibirica sind noch sehr wenig bekannt. Erst bei genauerer Kenntnis kann gesagt werden: wenn wir Samen aus jener Gegend sammeln und in diesem europäischen Waldgebiet verwenden, besteht die Wahrscheinlichkeit guten Gedeihens.

Die bisherigen Mißerfolge sollten also nicht abschrecken, sondern ein Ansporn sein für künftige systematische Versuche mit bestem Saatgut von bekannter Provenienz. Vielleicht wird L. sibirica für einen Teil der Mittelgebirge und des Flachlandes besser geeignet sein als die europäische Alpenlärche.

Die amerikanischen Lärchen sind in Deutschland und überhaupt in Europa noch sehr wenig bekannt. Sie würden ohne Zweifel eine wertvolle Bereicherung unserer spärlichen Baumflora darstellen.

Die amerikanischen Arten sind:[1])

Larix Lyallii, hochalpin im Kaskadengebirge und Felsengebirge an der canadisch-amerikanischen Grenze an der oberen Waldgrenze zwischen 1300—2300 m. Sie wird gewöhnlich 12—17 m hoch, 24—48 cm Durchmesser, ausnahmsweise 20—24 m hoch und 1 m Durchmesser. Sie steigt höher im Gebirge hinauf als ihre meisten Begleiter, häufig auf Pässen und Graten; viel Schnee, der lange liegen bleibt.

Vielleicht könnte mit dieser Holzart noch in der Krummholzregion Nutzholz erzogen werden; auch möchte ich empfehlen, ihren Anbau in den exponierten Hochlagen des Fichtelgebirges zu versuchen.

Larix laricina (americana) gewöhnlich als Tamarack bezeichnet, hat ihre Heimat im ganzen NO von Nordamerika, vom atlantischen Ozean bis zum Felsengebirge, von den großen Seen rings um die Hudson Bay bis zum 70.° nördlicher Breite, auf nassen kotigen Standorten, selbst auf Sphagnum-Mooren, sowohl auf zähem Ton als auf grobem Sand. Ich halte diese Larix laricina für recht geeignet zur Aufforstung von nassen Frostlöchern, auch auf Hochmooren könnte sie geprüft werden. Für Anbau in größerem Maßstab kann diese Holzart nicht empfohlen werden, da das Holz nach den amerikanischen Erfahrungen nicht sehr dauerhaft ist; auch scheint der Wuchs verhältnismäßig langsam zu sein, sie wird gewöhnlich 15 m hoch, 30—35 cm Durchmesser, selten 18—24 hoch, 50 bis 60 Durchmesser.

---

[1]) Schlüssel zum Bestimmen der amerikanischen Lärchen:

I. Nach *Sudworth*:
1. Zapfen etwa 1,2 cm lang, ohne vorstehende Deckschuppen, Larix laricina.
2. Zapfen 2,5—5 cm lang, mit vorstehenden Deckschuppen,
a) Borke am Erdstamm dick (7.5—15 cm dick), tief gefurcht. Larix occidentalis,
b) Borke am Erdstamm dünn (1,2—2 cm dick), nur leicht gefurcht. Larix Lyallii.

II. Nach *Sargent*:
1. Zapfen klein, annähernd rund; Zapfenschuppen wenige, länger als die Deckschuppen, Nadeln dreikantig. Larix laricina.
2. Zapfen lang; Zapfenschuppen zahlreich, kürzer als die Deckschuppen;
a) junge Zweige flaumhaarig, bald glatt werdend; Nadeln dreikantig, Larix occidentalis,
b) junge Zweige filzig behaart; Nadeln vierkantig, Larix Lyallii.

Am wichtigsten für uns ist

Larix occidentalis, die größte der amerikanischen Lärchen, die bis zu 60 m hoch wird.

Quellenangabe:

1. *Mayr*: Fremdländische Wald- und Parkbäume.
2. *C. S. Sargent*: Silva of North-Amerika.
3. *Elwes* und *Henry*: The trees of Great Britain und Ireland.
4. *Sudworth*: Forest trees of the Pacific Slope 1908.
5. *Sudworth*: Miscellaneous Conifers of the Rocky mountain region 1918.
6. *Johannes Rafn*: 25 Jahre Forstsamenuntersuchung 1887—1912.

Die folgende Beschreibung ist größtenteils den Werken von *Sudworth* entnommen.

Die Bilder und die Ertragstafeln verdanke ich dem U. S. Forest Service, für deren liebenswürdige Überlassung ich auch hier meinen verbindlichsten Dank aussprechen möchte.

Namen:

Larix occidentalis Nuttal; westamerikanische Lärche; Western Larch.

Geschichte:

Erwähnt 1806 von *Lewis* und *Clark* im westlichen Montana und 1827 von *David Douglas* im nordöstlichen Washington. 1834 entdeckte *Thomas Nuttall* diesen Baum als neue Species in den Blauen Bergen im nordöstlichen Oregon und benannte ihn 1849 Larix occidentalis. 1868 wurde der Baum auch Pinus Nuttallii von *Parlatore* benannt, der Name wird jedoch nur als Synonym gebraucht.

Benadelung:

Farbe hell-gelbgrün; im Spätherbst wird sie leuchtend zitronengelb; Nadeln fallen im Herbst ab. Flach dreikantig, auf der Rückseite abgerundet und auf der inneren Seite deutlich mit einem Kiel versehen. Länge etwa 2,5 cm, manchmal bis zu 4,3 cm. Im Querschnitt zeigen sie ein einzelnes, zentrales Gefäßbündel und keine Harzkanäle. Zahl der Nadeln in einem Kurztrieb 14—30, kann nicht als Unterscheidungsmerkmal gelten.

Zapfen:

reifen im Jahr der Blüte Ende August, Anfang September. Öffnen sich bald nach der Reife und streuen die Samen aus. Ende Oktober oder November sind die meisten Zapfen abgefallen. Die Zapfen sitzen auf sehr kurzen Stielen und haben eine Länge von 2,5—3,8 cm. Zapfenschuppen gewöhnlich an der Außenseite unterhalb der Mitte überzogen mit feinen, weißlichen, wolligen Härchen.

Samen:

leicht, hell kastanienbraun.

Joh. Rafn hat in seinem Buch: »25 Jahre Forstsamenuntersuchung« nur 1 Probe von Larix occidentalis beschrieben:

Anzahl Körner je kg reinen Samens	256 400
Tausendkorngewicht in g	390
%-Keimfähigkeit	65

Verlauf der Keimung:

5 Tage	26 %
10 „	42 „
20 „	50 „
30 „	57 „
60 „	65 „

Preis nach der Preisliste *Joh. Rafn* Kopenhagen

1921/22	1 kg	= 60 Schilling englisch
1920/21	1 „	= 60 österr. Kronen
1923/24	1 „	= 46 Schweizer Frs.

Die westliche Lärche trägt gern Samen. Samenproduktion ist lokal verschieden. Perioden ohne Samenerträgnis von 1 oder mehreren Jahren sind häufig. Samenproduktion beginnt vom 25. Jahr, volle Mannbarkeit vom 40. bis 50. Jahr ab. Same hat ein ziemlich hohes Keimprozent und behält die Keimfähigkeit mäßig lange. Die dünnen Schuppen der reifen Zapfen öffnen und schließen sich leicht bei Wechsel von trocknem und feuchtem Wetter, so daß die Zeit und Geschwindigkeit des Samenabfalls wechselt nach lokalen, klimatischen Verhältnissen. Gewöhnlich fällt viel Samen auf den Schnee. Reichliche Feuchtigkeit im Boden ist erforderlich zur Keimung und zum Wachstum der Keimlinge.

Ihr Hauptrivale bei der Verjüngung ist Pinus contorta; die Ansprüche an den Boden für Verjüngung scheinen bei beiden Holzarten sehr ähnlich zu sein, wie ihr häufig gemischtes Vorkommen beweist. Beide finden zusagendes Keimbett auf Brandflächen mit entblößtem mineralischen Boden, wo die Art der Wiederbestockung häufig davon abhängt, ob die Lärche oder die Kiefer zuerst den Boden ansamt. Samen sich beide Holzarten zugleich an, kann die Lärche ihren zahlenmäßigen Anteil durch rascheren Höhenwuchs bewahren. Ihre lichte Benadelung kann nicht den Wuchs von Kiefern, Fichten, Tannen behindern; das typische Vorkommen der Lärche ist demnach in gemischten Beständen.

Besonders begünstigt für reine Lärchenjungwüchse sind Standorte, die so gründlich abgebrannt sind, daß eine unmittelbar darauf folgende Vollverjüngung von Pinus contorta unmöglich ist (da deren Zapfen mit verbrannt sind).

Keimblätter: in der Regel 6.

Holz:

Farbe hell rötlichbraun, meist engringig mit einer verhältnismäßig schmalen Schicht weißlichen Splintes. Es ist fest und sehr dauerhaft, wenn es Witterungseinflüssen ausgesetzt ist; unterscheidet sich in letzterer Beziehung sehr vom Holz der östlichen Lärche (Larix laricina).

Das Holz der westlichen Lärche wird lokal viel genutzt für Schneidholz und Zäune. Die meiste Verwendung findet es für Telegraphenstangen, Eisenbahnschwellen und Pfosten; nach *Sargent* nimmt es sehr schöne Politur an und wird viel in der Kunsttischlerei verwendet. Das Holz ist das schwerste der amerikanischen Lärchen; spezifisches Gewicht 0,74 (1 cbf = 46 lbs.) Nach *Sargent* fließt bei Stammverletzungen reichlich eine süßliche, terpentinartig schmeckende Substanz aus, die von den Indianern im südlichen Columbia gesammelt und gegessen wird. Diese Substanz ist frei von Harz; die physikalischen Eigenschaften sind sehr ähnlich dem Dextrin.

Rinde:

an jungen Bäumen und Ästen dünn, schuppig und dunkel- oder graubraun. Ältere Bäume haben rötliche, zimmetbraune Borke 7,5—15 cm dick und tief gefurcht an der Stammbasis, wo die Erhebungen auffallend massig sind. In einer Höhe von 6 m und darüber ist sie viel dünner und weniger tief gefurcht. Die ausnehmend dicke Borke am Erdstamm ist oft ein wirksamer Schutz gegen Beschädigung durch Feuer; viele dieser Bäume haben mehrere verheerende Waldbrände überstanden ohne Schädigung ihrer Lebenskraft.

Schattenerträgnis:

Ausgesprochene Lichtholzart während des ganzen Lebens; verlangt noch mehr Licht als Pinus ponderosa. Der Nachteil dieser geringen Schattenfestigkeit wird teilweise ausgeglichen durch den frühzeitigen rapiden Höhenwuchs, wodurch diese Lärche die bedrängenden, dichter belaubten Mischholzarten überragt. Auf frischen Standorten verträgt sie mehr Schatten als auf trockenen. In frischen Lagen bildet sie ziemlich dichten Bestand und die Bäume sind groß und astrein, da die unteren Äste frühzeitig absterben und abfallen; auf trockneren Böden, wo räumiger Stand oder isolierte Bäume häufiger sind, behält sie die Äste oft viele Jahre bis zum Boden herab.

Verbreitungsgebiet:

Hochtäler und Berghänge im südöstlichen Britisch-Columbien, nordwestlichen Montana, nördlichen Idaho, Washington und nördlichen Oregon; also ziemlich beschränkt: 44°—51° nördlicher Breite, 123°—113° westlicher Länge, zwischen 600 und 2100 m über NN.

Klima:

Jährliche Niederschlagsmenge von 500—750 mm bei mäßig starkem Schneefall, der bis zum Sommer liegen bleibt. Regen häufig im Frühjahr und Herbst, aber Sommer heiß und trocken. Temperatur sinkt gelegentlich bis —35° F = —37° C.

Elwes und *Henry* II S. 395 gibt folgende metereologische Daten von Columbia-Falls (südl. Colville, NO-Washington, 930 m über NN) für das Jahr 1905, das verhältnismäßig trocken war.

	Niederschlag				Temperatur					
	Schnee		Regen		Minimum		Maximum		Durchschnitt	
	Zoll	mm	Zoll	mm	F°	C°	F°	C°	F°	C°
Januar	2.14	54	—	—	— 1	—18	46	+ 8	24	— 4
Februar	0,93	23	—	—	—35	—37	52	+11	18	— 8
März	0,34	9	—	—	14	—10	63	+17	38	+ 3
April	—	—	0,45	11	15	— 9	76	+24	44	+ 7
Mai	—	—	3,13	80	20	— 7	83	+28	49	+ 9
Juni	—	—	2,23	56	28	— 2	89	+32	56	+13
Juli	—	—	0,38	10	34	+ 1	96	+35	65	+18
August	—	—	0,12	3	29	— 2	96	+35	64	+18
September	—	—	2,04	52	24	— 4	83	+28	55	+13
Oktober	—	—	2,54	65	9	—13	60	+15	38	+ 3
November	2,47	63	—	—	—11	—24	56	+13	30	— 1
Dezember	2,79	71	—	—	3	—16	46	+ 8	25	— 4
	8,67	220	10,89	277						

Gesamt-Niederschlag 1905 19,56" = 497 mm
Durchschn. Niedschl. f. 10J. 21,70" = 551 „
an 76 Tagen fiel Regen oder Schnee
91 Tage waren wolkig
49 „ „ teilweise bedeckt
149 „ „ wolkenlos.

Boden und Standort:

an Berghängen, bevorzugt Nord- und Westexposition; in Flußtälern und flachen Mulden in Meereshöhe von 690—2100 m; ist selten auf dem Grund tiefer Schluchten und auf Berggipfeln. Da diese Holzart sehr anspruchsvoll im Bezug auf Bodenfrische ist, ist der beste Wuchs auf tiefen, frischen, durchlässigen Böden; gleichwohl gedeiht sie auch auf tiefgelegenen, feuchten Standorten und auf trockenen, kiesigen Böden.

Holzartenmischung:

Gelegentlich bildet sie reine Bestände, aber gewöhnlich kommt sie in Mischung mit anderen Holzarten vor.

Optimum im nordöstlichen Washington, nördlichen Idaho und nordwestlichen Montana, wo sie oft in reinen, locker geschlossenen Beständen in Tälern und an Berghängen vorkommt.

Die größten Dimensionen in tieferen Lagen in Idaho in Mischung mit Pinus monticola, Thuja gigantea, Pseudotsuga Douglasii, Tsuga heterophylla, Picea Engelmannii und Abies grandis.

50jähriger reiner Bestand von Larix occidentalis. *Phot. U. S. Forest Service.*
Der auf dem Wege stehende Mann ermöglicht einen Vergleich der Höhen- und Stärkenentwicklung.

Phot. U. S. Forest Service.

Mischbestand von Larix occidentalis.

Ertragstafel für Larix occidentalis
Kootenai National-Forest, Montana
U. S. Forest Service 1909.

Alter Jahre	Stammzahl		mittlerer Durchmesser		mittlere Höhe		Inhalt des Mittelstammes	Masse per arce
	per arce	je ha	inches	cm	feet	m	feet B. M.	feet B. M.
				I. Bonität.				
40	300	750	9,9	25,2	76	23,2	30	9 500
50	290	725	10,2	25,9	79	24,1	40	11 500
60	280	700	10,4	26,4	83	25.3	50	13 500
70	260	650	10,6	26,9	86	26.2	60	16 000
80	244	610	10,8	27,4	88	26,8	70	18 000
90	224	560	11,0	28,0	90	27.4	90	20 500
100	204	510	11,6	29.5	92	28.1	115	23 500
110	184	460	12.4	31,5	94	28.7	140	26 500
120	168	420	13.6	34.5	98	29,9	180	30 000
130	160	400	14.6	37.1	102	31,1	210	34 000
140	152	380	15,7	39.9	108	32,9	250	38 000
				II. Bonität.				
40	320	800	8,0	20,4	60	18,3	20	6 500
50	300	750	8,6	21,9	63	19,2	26	8 000
60	280	700	9.3	23,7	67	20,4	30	9 500
70	255	637	9,8	25,0	71	21,6	40	11 000
80	224	560	10,5	26,7	75	22.9	53	12 300
90	188	470	11.1	28.3	79	24,1	70	13 500
100	154	385	11,6	29.5	84	25,6	100	15 500
110	136	340	12,1	30 8	89	27,1	130	17 500
120	125	312	12.6	32,1	94	28.7	160	20 000
130	116	290	13,0	33.1	99	30,2	200	23 000
140	110	275	13.5	34,4	104	31,7	240	26 000
				III. Bonität.				
40	285	712	7.8	19,8	55	16,7	14	4 000
50	275	687	8.4	21,4	60	18.3	18	5 000
60	264	660	9,0	22,9	66	20,1	25	6 000
70	254	635	9,2	23.4	69	21.0	28	7 000
80	240	600	9,4	23,9	71	21,6	32	7 600
90	228	570	9.5	24,2	73	22,2	37	8 500
100	216	540	9,7	24.7	75	22,8	40	9 100
110	208	520	9,9	25,2	76	23,2	50	10 200
120	200	500	10.2	25,9	77	23.5	60	11 500
130	190	475	10,4	26,4	79	24.0	70	13 000
140	184	451	10,8	27,4	81	24,7	80	15 000

1 arce = 0·4 ha; 1000 ft bm (board measure) = 2,36 fm geschnittene Bretter.

In etwas höheren Elevationen wird sie ein wichtiger Bestandteil der Douglaswälder, hier in Mischung mit Pinus contorta, Pinus monticola, Abies grandis, Abies lasiocarpa und Picea Engelmannii.

In den Bitterroot Bergen (nördl. Idaho) wächst sie in reinen Beständen oder gemischt mit Douglas und Pinus monticola in geringer Zahl.

Ertrags-

für Mischung von Larix occidentalis,
im Coeur d'Alène

Alter Jahre	Grundfläche		Stammzahl				Höhe der nutzbaren Stämme					
			im ganzen		der nutzbaren Stämme		Pin. montic.		Dougl.		Lar. occid.	
	pro acre sqft	je ha qm	pro acre	je ha	pro acre	je ha	ft	m	ft	m	ft	m
30	117	27,2	2700	6750	70	175	43	13,1	42	12,8	47	14,3
40	165	40,7	1660	4150	210	525	47	14,3	46	14,0	53	16,2
50	206	47.7	1240	3100	357	892	52	15,9	50	15,3	60	18,3
60	240	55,7	1000	2500	430	1075	57	17,4	54	16,5	67	20,4
70	271	63,0	860	2150	468	1170	63	19,2	60	18,3	74	22,6
80	300	69.7	760	1900	486	1215	71	21,7	67	20,4	82	25,0
90	324	75,2	680	1700	490	1225	79	24,1	75	22,9	92	28,1
100	346	80,2	625	1562	485	1212	88	26,8	84	25,6	102	31,1

Standort: Bergrücken.
Unterlage: Die Kurven basieren auf 175 Baummessungen u. zw. in normalen Probeflächen »Nutzbare Stämme«: von 7 inches = 17,8 cm Brusthöhendurchmesser und mehr. Alle Stämme 1 acre = 0,4 ha; 1000 ft bm = 2,36 fm geschnittene Bretter.

Alter:

Erreicht ein hohes Alter, gewöhnlich 300—500 Jahre, während die größten Bäume 600—700 Jahre alt werden können.

Wuchsleistung:

Ist die größte und massenreichste nordamerikanische Lärche. Die geraden Stämme werden gewöhnlich 30 –54 m hoch mit einem Durchmesser von 90—120 cm; nicht selten erreichen sie über 60 m Höhe bei 150—240 cm Durchmesser. Zum Vergleich sei angeführt, daß die Massentafel für Larix europaea in *Ganghofers* Holzrechner bis 40 m Höhe und 60 cm Brusthöhendurchmesser geht.

Aus den Ertragstafeln kann Näheres über den Wachstumsgang und die Massenleistung entnommen werden. Auffallend ist das überaus rasche Jugendwachstum: mit 40 Jahren 23 m Höhe, 25 cm Durchmesser = 0,50 fm Inhalt. Das ist in Anbetracht der geringen Luftfeuchtigkeit und Niederschlagsmenge in ihrer Heimat ganz enorm; später ist der Wuchs langsam. *Sargent* gibt hierzu (Silva XII Seite 11) folgende Erklärung: »Die bemerkenswerteste Tatsache bei diesem Baum ist die Kleinheit der Oberfläche der Benadelung im Verhältnis zu Höhe und Dicke des Stammes und es gibt sicher kein anderes Beispiel unter den Bäumen der nördlichen Halbkugel, wo solche massigen Stämme so kleine Äste und so spärliche Belaubung tragen. Es ist daher nicht überraschend, daß Larix occidentalis nach dem Verlust der unteren Äste, in der Regel vom 40.—50. Jahr ab, nur langsames Wachstum zeigt.«

Damit dürfte auch die Kontroverse im Jahrbuch der DDG. 1909 S. 199 u. 210 erledigt sein, die sich über die Angabe von *Julia Rogers* in ihrem Treebook (1905 erschienen) entspann, daß auf Grund einer Stammscheibenanalyse das Dickenwachstum sehr gering sei.

Diese amerikanischen Ertragstafeln können nicht ohne weiteres mit unseren Normalertragstafeln verglichen werden. Es wurde daher darauf verzichtet, mit Hilfe der bayrischen Massentafeln aus Höhe und Durchmesser den Festgehalt des mittleren

tafel

Pinus monticola, und Pseudotsuga Douglasii
National Forest, Idaho.

U. S. Forest Service.

Durchmesser der nutzbaren Stämme in Brusthöhe						Schnittholzmasse			
Pin. montic.		Dougl.		Lar. occid.		durchschnittl. je Stamm			im ganzen je acre
						P. mont.	Dougl.	Lar. occ.	
inch.	cm	inch.	cm	inch.	cm	ft bm	ft bm	ft bm	ft bm
7,4	18,9	7,8	19,9	7,8	19,9	5	3	3	—
7,7	19,6	8,2	20,9	8,2	20,9	12	9	9	1 500
8,0	20,4	8,5	21,6	8,6	21,9	21	16	18	4 500
8,4	21,4	8,9	22,7	9,1	23,2	35	26	31	9 500
8,8	22,4	9,3	23,7	9,7	24,7	53	40	50	19 500
9,2	23,5	9,8	25,0	10,4	26,4	70	58	79	36 500
9,6	24,5	10,2	25,9	11,3	28,7	85	78	116	49 200
10,0	25,4	10,8	27,4	12,5	31,9	100	100	154	56 700

von 0,2—0,4 ha Größe; 1 Probefläche 34 Jahre, 2 = 75, 5 = 100 Jahre alt.
über 6" = 15 cm wurden gemessen.

Modellstammes und durch Multiplikation mit der Stammzahl den Massenertrag je Hektar zu berechnen; es würden für unser Gefühl unmögliche Zahlen herauskommen. Annäherungsweise kann man für 1000 ft bm = 2,36 fm geschnittene Bretter 7 fm stehendes Holz rechnen; doch sind die Grundlagen der Berechnung so verschieden von unserer Art der Erhebung, daß auch da eine einfache Umrechnung ein ganz schiefes Bild ergibt.

Die Ertragstafel für Mischung von Larix occidentalis, Pinus monticola und Pseudotsuga Douglasii zeigt die Überlegenheit des gemischten Bestandes über den Reinbestand bezüglich der Massenproduktion im höheren Alter. Das ist auch der Grund, weshalb wir eine ausgesprochene Lichtholzart wie die Lärche im allgemeinen nicht in reinen Beständen anbauen oder ihr wenigstens später eine Schattholzart zur Füllung beigeben.

Im Jahrbuch der DDG. 1909 S. 199 bringt *Beißner* nach Mitteilungen von Dr. *Aug. Henry* in Cambridge ein ausführliches Referat über Larix occidentalis:

Daß bisher so wenig Anbauversuche mit Larix occidentalis gemacht wurden, wird darauf zurückgeführt, daß der Same schwer erhältlich ist, da die Zapfen sofort nach der Reife (Anfang September) sich öffnen und binnen etwa 2 Wochen den ganzen Samen entleeren, im Gegensatz zu L. europaea, bei der sich die Zapfen nicht öffnen, also die Samen nicht ausfallen und im Winter bequem geerntet werden können. Die Samen der L. occidentalis müssen also in den drei ersten Wochen des September gesammelt werden (vgl. damit die Angabe von *Sudworth*, daß viel Samen auf den Schnee fällt!).

In England sollen zwei verschiedene Arten vorhanden sein, eine mit roten und eine mit grünen Zapfenschuppen.

In England wächst sie gut. 1881 in Kew Garden bei London eingeführt, 1906 = 25 Jahre 33 ft = 10 m hoch, 17" Umfang = 14 cm Durchmesser. 1889 eingeführt: 1906 = 17 Jahre = 29 ft = 9 m hoch und 17 1/2" Umfang = 15 cm

Durchmesser. Diese Bäume in Kew Garden waren genau so groß wie gleich alte L. europaea und L. leptolepis auf dem gleichen Standort.

Im Osten der Vereinigten Staaten bei Boston wurde 1881 ein Versuch mit Wildlingen von Oregon gemacht. Nach Prof. *Sargent* blieben diese Pflanzen jedoch von niedrigem Wuchs.

In Petersburg (Jahrb. der DDG. 1914 S. 334) 14jährige L. occidentalis 10,5 m hoch, 16 cm Durchmesser.

In Deutschland bisher fast gar nicht angebaut.

Nach dem Jahrbuch der DDG. 1909 S. 210 befindet sich im Arboretum des Landesökonomierates *Späth* Berlin eine Pflanze, die er 1889 von Prof. *Sargent* erhalten hat, die 1909 also 20jährig zu einem 10 m hohen schmal pyramidalen Baum herangewachsen war.

In Grafrath, Oberbayern, ist nach gütiger Mitteilung von Prof. *Fabricius* Larix occidentalis in älteren, etwa 30—40jährigen Bäumen vorhanden; Wuchs befriedigend, kein Krebs — europaea allerdings auch keinen, weil isoliert stehend — im ganzen kein Vorteil vor der einheimischen.

Frühjahr 1924 habe ich eine Probe (10 g) L. occidentalis von *Johannes Rafn* Kopenhagen im Pflanzgarten Mönchberg (lehmiger Sand, Nordhang) ausgesät; haben sehr gut gekeimt und haben sich gut entwickelt (wie gute Larix europaea), wurden im Herbst 1924 jedoch größtenteils durch Kiefernsaateule abgebissen. Die Kiefernsaateule hat auch von L. europaea nesterweise die 1jährigen Keimlinge vernichtet, Douglasie und Fichte wurden vereinzelt, Pinus silvestris fast gar nicht, P. ponderosa, P. contorta, Tsuga heterophylla, Thuja gigantea, Abies grandis überhaupt nicht beschädigt.

Die übrig gebliebenen 100 Stück wurden Frühjahr 1925 in Abteilung I 5b Sandrain des Gemeindewaldes Mönchberg auf steilem, sonnigen, trockenen Südhang ausgepflanzt.

Warum sollen wir noch eine andere Lärche anbauen? werden die Exotenfeinde fragen; wir haben an unserer europäischen Lärche genug, und die wird uns höchstens durch die fremden Arten verbastardiert. Die letztere Befürchtung hat Geheimrat Dr. *Rebel* ausgesprochen.

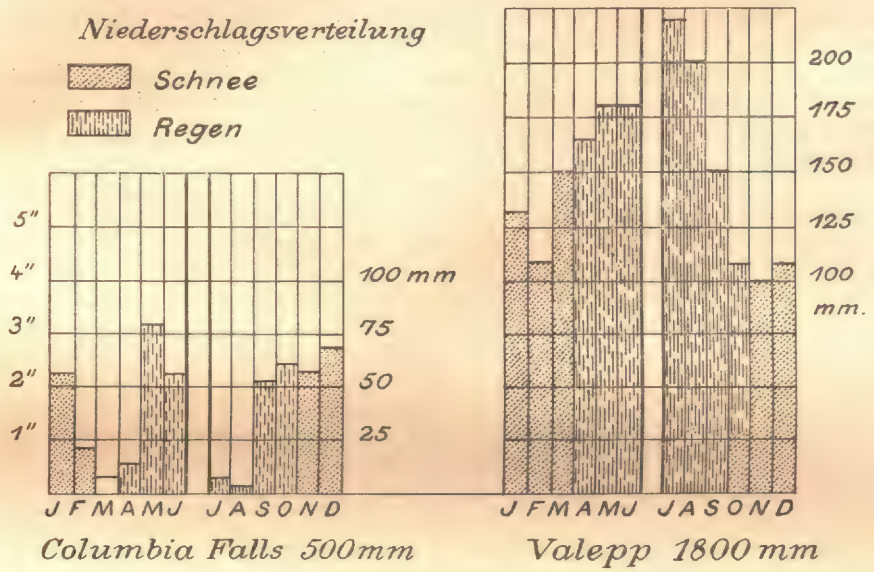
Die Frage der Bastardierung im Walde ist zurzeit noch umstritten. Für Stiel- und Traubeneiche wird sie von Forstmeister *Seitz*, Havelberg (D. J. 1924) behauptet, von Ministerialrat Dr. *Walther*, Darmstadt (Allg. Fu. J.-Ztg. 1924, S. 484) verneint. Für Abies- und Pinusarten scheint die Möglichkeit der Bastardierung, wenn sie überhaupt vorhanden ist, nicht groß zu sein, wenigstens kommen häufig verschiedene Arten dieser Gattungen in Mischung vor, ohne daß sich Übergänge finden, wie es doch im Laufe der Jahrhunderte und Jahrtausende hätte der Fall sein müssen.

Vor 1—2 Jahren erschien (in der Wochenschrift Silva?) eine Notiz über Bastardierung Larix europaea × leptolepis. Leider konnte ich diese Notiz nicht mehr auffinden. Keinesfalls läßt sich auf eine Verschiedenheit der Benadelung und der Zweige allein eine Bastardierung behaupten, es müssen mindestens die Zapfen mit herangezogen werden. Denn nicht nur jede Fichte und Kiefer, sondern auch jede Lärche hat »ein anderes Gesicht«.

Doch das nur nebenbei: Wenn wir die Möglichkeit der Bastardierung der verschiedenen Lärchenarten als bewiesen annehmen, wäre das ein so großes Unglück? Ich glaube nicht. Ungeeignete Individuen würden schon durch die natürliche Bestandsausscheidung und durch die Bestandspflege zur Ausscheidung kommen (vgl. Prof. *Münch*: Beiträge zur Kenntnis der Kiefernrassen Deutschlands, Allg. Forst- u. Jgd.-Ztg. 1925 S. 158).

Die eigentliche Heimat der bei uns verbreiteten europäischen Lärche sind die Alpen. Dort und in klimatisch ähnlichen Gegenden, besonders im Alpenvorland,

werden wir keinen Anlaß haben, eine fremde Art einzuführen. Für den Standort Grafrath muß ich daher Prof. *Fabricius* beistimmen, wenn er sagt, daß Lar. occidentalis wahrscheinlich keine Vorzüge vor der europaea aufweist. Seit der Mitte des 18. Jahrhunderts wurde aber die Lärche in Gebieten künstlich angebaut, deren klimatische Bedingungen von denen der ursprünglichen Heimat weit verschieden sind.



Columbia Falls 500mm *Valepp 1800 mm*

Betrachten wir einmal die Niederschlagsverteilung. In den Alpen finden die größten monatlichen Niederschläge in den Monaten Mai, Juni, Juli, August statt. Im Frühjahr bleibt der Schnee lange liegen, bis Ende April, Mitte Mai. Dann setzen mit steigender Sommerwärme immer stärkere Niederschläge ein, erst der Herbst (Oktober, November) bringt eine trockenere Periode. Die Alpenlärche genießt also während der ganzen Vegetationszeit reichliche Luft- und Bodenfeuchtigkeit.

Bringen wir die Lärche in den Vorspessart (600—700 m/m Jahresniederschlag), so hat sie im Frühjahr (April) eine ausgesprochene Trockenperiode zu überstehen, der eine zweite schon im frühen Herbst (September—Oktober) folgt. Winterfeuchtigkeit des Bodens ist bei der kurzen Dauer der Schneedecke nur gering. Das sind also Bedingungen, die von denen ihrer Alpenheimat ganz erheblich abweichen. Die Folge ist ein frühzeitiges Nachlassen im Höhenwuchs auch auf guten Standorten, über 20 m Höhe ist selten, im wüchsigen Laubholzbestand beigemischt finden wir sie häufig schon mit 60—70 Jahren gipfeltrocken. Nur auf frischeren Nordhängen ist der Höhenwuchs besser, teilweise sogar gut, so daß dort ausnahmsweise mit 120 Jahren Langholz 2. und sogar 1. Klasse erzogen werden kann.

Ähnliche Trockenperioden finden wir in der Pfalz, Steigerwald, im Oberpfälzer Hügelland und sehr ausgeprägt im Fichtelgebirge, in welch letzterem Waldgebiete denn auch die Alpenlärche nur in der Jugend befriedigend gedeiht, vom 30. bis 40. Jahr ab aber im Wuchs stockt.

Larix occidentalis hat dagegen in ihrer Heimat nur im Frühjahr und Herbst stärkere Niederschläge, der Hochsommer ist heiß und trocken; die Verdunstung während der 6 Sommermonate April—September beträgt im nördlichen Washington, Idaho, Montana rund 30" = 750 mm, die Niederschlagsmenge während

des ganzen Jahres je nach der Meereshöhe und Exposition 20—30" = 500—750 mm. Sie ist also schon aus diesem Grunde für die meisten deutschen Mittelgebirge geeigneter als die Alpenlärche. In den Alpen und im Alpenvorlande dagegen wird Lar. occidentalis in dieser Beziehung keine Vorzüge vor der europaea haben. Ob sie sich für das Tiefland eignet, möchte ich nach dem Vorkommen in ihrer Heimat für fraglich halten.

Bei Lar. europaea wird oft ihr Säbelwuchs bemängelt. Wenn das auch nicht immer und überall der Fall ist — im hiesigen Dienstbezirk z. B. hat die Lärche überwiegend schöne gerade Stammform — so wird dadurch der Nutzholzwert dieser Art ganz erheblich vermindert. Larix occidentalis zeigt keinen Säbelwuchs; sie ist, wie aus den Abbildungen hervorgeht, vollkommen zweischnürig.

Krebs, der den Anbau der Alpenlärche öfters geradezu in Frage stellt, auf jeden Fall den Nutzholzwert bedeutend mindert, ist an Lar. occidentalis nicht gefunden worden (an der ostamerikanischen Lar. laricina (americana) ist eine krebsähnliche Erkrankung häufig); vielleicht macht die außerordentlich starke Borkenbildung diese Lärche immun gegen den Angriff dieses Pilzes; noch wahrscheinlicher ist aber der Grund in dem trockenen Klima ihrer Heimat zu suchen. Daß die starke Borke des Erdstückes bei älteren Stämmen den Baum unempfindlich gegen Waldbrände macht, wurde schon in der Beschreibung hervorgehoben.

Von sonstigen Feinden ist bisher nichts bekannt, doch möchte ich darauf kein großes Gewicht legen, da die Krankheiten der westlichen Lärche meines Wissens noch nicht erforscht sind. Auf jeden Fall sollte, um die Einschleppung von tierischen und pflanzlichen Schädlingen zu vermeiden, auch bei Lar. occidentalis, wie übrigens bei allen fremden Pflanzen, die Einfuhr lebender Pflanzen verboten und nur die Einfuhr von Samen zugelassen werden.

Bei dem verhältnismäßig beschränkten Verbreitungsgebiet wird es nicht notwendig sein, auf besondere klimatische Provenienz des Samens zu achten, tiefere und mittlere Höhenlagen werden selbstverständlich für unsere Verhältnisse zur Samengewinnung den höchsten Elevationen vorzuziehen sein, dagegen ist dringend zu empfehlen, gerade für die ersten Versuche nur Samen von Beständen bester Wuchsleistungen, etwa vom Priest river, Idaho, zu wählen.

Ihr Anbau wird zweckmäßig so erfolgen, wie es die Beschreibung ihres heimischen Vorkommens erkennen läßt, also an Berghängen und in flachen Mulden; Schluchten mit stagnierender Luftfeuchtigkeit und exponierte Berggipfel wird man vermeiden. Anbau vorerst hauptsächlich in reinen Kleinbeständen, Horsten und Gruppen, die dann später unterbaut werden können. Daneben auch Mischung mit anderen Holzarten, um gegenseitige Verträglichkeit, Verhältnis der Wuchsgeschwindigkeit in der Jugend und zweckmäßigsten Pflanzenverband zu erproben.

Wenn man in *Rebel*: »Waldbauliches aus Bayern« II S. 196 ff. liest, mit welchen Schwierigkeiten der Waldbau in dem rauhen, sommertrockenen Fichtelgebirge zu kämpfen hat, so sollte man zu den vielen Versuchen, die dort schon gemacht wurden, auch einen Versuch mit fremden Holzarten aus ähnlichen Klimaverhältnissen wagen, von denen eine der wichtigsten Larix occidentalis ist.

Die Korkbäume, Phellodendron, im Arboretum des Leningrader Forstinstitutes.

Von **Egbert Wolf**, Leningrad.

Die Gattung Phellodendron ist hier durch schöne mannbare Exemplare dreier Arten vertreten.

P. sachalinense Sarg. — aus dem Arnold-Arboretum erhalten — kann nach dem authentischen Herbarmaterial zu urteilen, wie mir es scheint, nicht mit P. amurense var. sachalinense Fr. Schmidt identifiziert werden.

P. amurense Rupr. Von diesem besitzen wir zwei Formen.

P. a. var. angustifolium Egb. Wolf[1]) — Blättchen der Blütenzweigblätter schmal: beim Endblättchen macht die Breite 0,3—0,18 der Länge aus, bei den obersten Seitenblättchen: 0,28—0,19, bei den mittleren: 0,325—0,19 und bei den untersten: 0,39—0,21.

P. a. var. latifolium Egb. Wolf — Blättchen der Blütenzweigblätter breiter: Breite des Endblättchens = bis 0,472 von der Länge, der obersten Seitenblättchen = bis 0,378, der mittleren Seitenblättchen = 0,43—0,3, der untersten = 0,7—0,3.

Phellodendron piriforme Egb. Wolf. Die hier beschriebene neue Art ist nahverwandt mit P. amurense. Ihre Heimat ist mir unbekannt; wir haben sie aus der *L. Späth*schen Baumschule als P. amurense im Jahre 1891 erhalten. Von P. amurense unterscheidet sich dieser Korkbaum hauptsächlich durch folgende Merkmale. Blättchen der Blütenzweig-Blätter im allgemeinen stärker unsymmetrisch, schroffer in die ± lange Spitze ausgezogen, an der Basis wohl niemals regelrecht abgerundet, längs der Ränder etwas gewellt (überhaupt weniger eben als bei P. amurense), oberseits greller grün. Narbe unbedeutend oder kaum breiter als Griffel (P. amurense: Narbe bedeutend breiter als Griffel). Gynophorum relativ höher (P. amurense: Gynophorum niedrig, daher die Sepalenspitzen fast bis zur Mitte des Ovariums reichend). Steinbeere plattgedrückt-birnförmig oder birnförmig; Steinchen gewöhnlich ei-elliptisch, stumpfspitzig, 4—5 mm hoch und 4 mm dick (P. amur.: Frucht abgeplattet-kugelig; Steinchen eiförmig spitz, 5 mm hoch und 3 mm dick). Winterknospen konisch mit eckig-runder Peripherie, kupferrot (P. amur.: Knospen niedergedrückt-konisch mit ovaler Peripherie, kupferrot mit silberweißer Spitze).

Blätter unpaarig-gefiedert, mit 5 bis 13 (14) Blättchen. Blattspindel oberseits mit dünner, an den Knötchen mit dichterer, aus weißen Härchen und rostfarbenen Wärzchen bestehender Bekleidung versehen. Blättchen seicht und breit gekerbt, die Kerben durch deutliche Drüsen getrennt; — oberseits grellgrün (in manchen Jahren durch feine weiße Fleckchen längs der Ränder etwas scheckig), fast kahl: nur auf dem Mittelnerven mit weißen Härchen und rostfarbenen (manchmal fast nur mit) Wärzchen besetzt; — unterseits hell, gelblich-blaugrün, mit einzelnen oder zerstreuten Härchen auf den Seitennerven und einem ± dichten (nicht selten auch schwachen) weißen Bürstchen längs der Mittelrippe; — Ränder ziemlich dicht gewimpert: auf jedes Kerbzähnchen kommen 3—8 Härchen, oder auf 5 mm Länge der dichtesten Bewimperung — 18 bis 32 (später 15—20) Härchen. Blättchen der Blütenzweig-Blätter in eine dünne, ± lange Spitze vorgezogen, wobei größtenteils beide Längsseiten (schroff bei den breiten Blättchen, sanft bei den schmalen) konkavbogig in die

[1]) P. a. var. angustifolium Egb. Wolf — ramulorum floriferorum folia foliolis angustis: folioli terminalis latitudo = 0,3—0.18 longitudinis, foliolorum lateralium superiorum lat. = 0,28—0,19 long., — mediorum lat. = 0,325—0,19 long., — inferiorum = 0,39—0,21 long.

P. a. var. latifolium Egb. Wolf — folia ramulorum floriferorum foliolis latioribus: folioli terminalis lat. = 0,472 usque long., foliolorum lateralium superiorum lat. = 0,378 usque long., — mediorum lat. = 0,43—0,3 long., foliola inferiora mediis aequilata vel latiora interdum lat. = 0,7 usque long.

Blättchen von Phellodendron piriforma (E. Wolf).

gerade oder wenigstens nicht sehr stark gebogene Spitze übergehen; verhältnismäßig selten ist die Spitze streng sichelförmig: von der einen Seite stark konvex, von der anderen konkav. Endblättchen (65—) 85—105 mm lang, lanzett-elliptisch bis lanzettlich (Breite = 0,4—0,247 der Länge), seltener elliptisch (Breite = 0,444), mit keilig-, bogig-, keilig oder konvexbogig verschmälerter Basis. Seitenblättchen bald ± symmetrisch und dann mit breit-keiliger, seltener bogig verschmälerter Basis, — bald unsymmetrisch: die eine Längshälfte läuft mit ihrer konvex, seltener rund verschmälerten Basis tiefer am Stielchen hinab als die andere konvex oder konkav verschmälerte; oder aber die Hälften sind stark verschieden breit: die breitere Hälfte stark konvex, die schmälere — in ihrem Mittelteile mehr geradlinig. Nicht selten ist die Basis beiderseits unter einem Winkel verschmälert, so daß die Blättchenform sich der rhombischen nähert. Blättchen des oberen Seitenpaares (55—) 70—95 mm lang, elliptisch bis elliptisch-lanzettlich, seltener lanzettlich: Breite = (0,46—) 0,36 bis 0,214 der Länge. Blättchen der Mittelpaare (50—) 65—95 mm lang, den oberen ähnlich, aber gewöhnlich etwas breiter: Breite = (0,432—) 0,415—0,25. Blättchen des unteren Paares (50—) 55—85 mm lang, elliptisch und ei-lanzettlich bis elliptisch-lanzettlich: Breite = (0,483—) 0,414—0,293. Seitennerven unterseits flach und (wenigstens bei getrockneten Blättern) ebenso wie das Adernetz dunkler gefärbt als die Fläche. Blattspindel (80) 90—180 mm lang, Stielchen des Endblättchens (5—) 8—22 mm lang, Stielchen der Seitenblättchen 1—4 (—5) mm lang. ♀ Blütenstände von verschiedener Form: rispig, doldentraubig oder ährig, mit weißen Härchen und rostfarbenen Wärzchen bekleidet. Blüten ca. 5 mm hoch. Petalen kahnförmig-lanzettlich, ca. 4 mm lang, auf ihrer Innenseite durchaus, fast bis an die Ränder oder bis zu ihnen behaart und im letzteren Falle (von außen gesehen) ± gewimpert. Sepalen ei-lanzettlich, spärlich gewimpert. Griffel und Narbe, nicht selten auch Ovarium, mit einigen langen Haaren besetzt. Stempelträger ziemlich hoch, daher die Sepalenspitzen im allgemeinen nur bis zum Grunde des Ovariums reichend. Ovarium ± kugelförmig. Griffel dick, säulenförmig, nach oben gar nicht oder nur schwach verdickt. Narbe lappig, unbedeutend oder kaum breiter als der Griffel. ♂ Blüten wurden nicht beobachtet. Steinbeere glänzend schwarz, längsfurchig, plattbirnförmig oder birnförmig, bis 11 mm hoch und dick, (1—) 5 (—8) steinig. Steinchen ei-elliptisch, stumpf-spitzig (seltener breit-eiförmig und spitz), 4—5 mm hoch und 4 mm dick. Winterknospen aus eckig-runder Peripherie konisch, mit dichter kupferroter Behaarung. Triebe umbra-ockergelb. Ein äußerst malerischer Baum; der massive, stark verästelte Stamm mit besonders starker tiefrissiger Korkrinde bekleidet; die Krone weit ausgreifend, dabei leicht gebaut. Treibt Wurzelschößlinge, was bei den hiesigen P. amurense bis jetzt noch nicht beobachtet wurde, und ist reicher fruchttragend als letzterer. Blütenzeit und Laubfall etwas später als bei P. amurense; Herbstfärbung leuchtend gelb. Der anscheinend nicht hoch werdende, jetzt ca. 40jährige Baum hat 13 m Höhe und einen Kronendurchmesser von 9,5 m.

P. piriforme a P. amurensi Rupr., cui affine, his notis differt. Foliola foliorum ramulis floriferis insidentium magis asymmetrica, praeruptius acuminata, basi (videntur) numquam exacte rotundata, ad margines leviter undulata (omnino minus plana), supra laetius viridia. Stigma quam stylus vix vel paulo latius (P. amurense — stylo aliquanto latius). Gynophorum altius (P. amur. — brevius, quare sepalorum apices medium ovarii attingentes). Drupa depresse-piriformis vel piriformis. Pyrenae saepius ovoideo-ellipsoideae apice obtusiusculae, (4—) 5 mm longae, 4 mm latae (P. amur. — drupa depresso-orbiculata, pyrenae ovoideae acutae, 5 mm longae, 3 mm latae). Gemmae hibernae conicae peripheria irregulariter orbiculari, pubescentia cuprea obsitae (P. amur. — argenteo-cupreae, depresse conicae ± oblongae peripheria ovali). Folia imparipinnata 2—6-juga. Petiolus supra indumento sparso ad nodulos densiore ex pilis albidis glandulisque elongatis rufescentibus composito instructus. Foliola tenere attamen evidenter crenulata: crenulis

glandulis interjectis sub lente manifeste conspicuis; — supra lutescenti-viridia pinguiter nitentia, interdum maculis sparsis albidis, ad partem costae inferiorem indumento haud denso (in quo nunc pili albidi, nunc glandulae rufescentes praevalent) apicem costae versus evanescente obtecta ceterum glabra; — subtus pallide lutescenti-glauca, praeter barbulas albidas ± densas interdum raras costae basim marginantes (magna pars costae glabra) in nervis lateralibus pilis raris singulisve instructa; foliolorum margines sat dense ciliati. Foliorum ramulis floriferis insidentium foliola in acumen tenue ± longum producta, in hac re plerumque ab utroque latere (subito in foliolis latis, sensim in angustis) curvaturis concavis in acumen rectum vel utique non valde incurvatum transeunt, raro pro rata acumen verum falcatum occurrit altero latere perconcavum, altero convexum. Folii foliolum terminale (65—)85—105 mm longum, lanceolato-ellipticum vel lanceolatum latitudine = 0,4—247 longitudinis) rarius ellipticum (latitudine = 0,444), basin versus ± cuneate vel convexe attenuatum. Foliola lateralia nunc ± aequilateralia basim (lato-cuneatam, rarius arcuato-cuneatam habent, nunc ± vel valde inaequilateralia: folioli alterum latus basi convexe (rarius rotundate) attenuata longius decurrens quam alterum — basim versus concave vel convexe attenuatum. Saepe occurrunt etiam foliola aliter inaequilateralia: altero latere perconvexo, altero magis rectilineo. Haud raro basis utrimque sub angulo attenuata, quare foliolum quasi rhombiforme. Foliola lateralia superiora (50—)70—95 mm longa, ex elliptico, saepius e lanceolato-elliptico in elliptico-lanceolatum, raro in lanceolatum variantia: latit. = (0,46—)0,36—0,214 longit. Foliola media (50—)65—95 mm longa, interdum ovatielliptico-lanceolata, saepius superioribus similia (ex parte tamen latiora): latit. = (0,432—)0,415—0,75 long. Foliola inferiora (50—)55—85 mm longa variant ex elliptico-et ovato-lanceolato in elliptico-lanceolatum: latit. = (0,483—)0,414—0,293 long. In pagina foliolorum inferiore nervi laterales plani, nervatio (saltem statu sicco) quam lamina colore obscurior. Rhachis (80—)90—180 mm long., folioli terminalis petiolulus (5—)8—22 mm long., foliolorum lateralium petioluli 1—4 (—5) mm long. Inflorescentia ♀ pilis albidis glandulisque elongatis rufescentibus obsita, nunc racemosa vel composite racemosa (id est plures racemi e summo axe orti), nunc paniculata vel corymboso-paniculata. Flosculi ♀ circiter 5 mm longi. Petala circiter 4 mm longa, navicularia, lanceolata, intus nunc usque ad margines paene pilosa, nunc ex toto pilis ita obtecta, ut extrinsecus margo quasi ± ciliatus appareat. Sepala ovato-lanceolata, margine parce ciliata. Stylus cum stigmate, interdum etiam ovarium, pilis paucis longis instructus. Gynophorum altius: apices sepalorum subcontingens, commutatis verbis — sepalorum apices tantum-modo imam ovarii basim attingunt. Ovarium ± globosum. Stylus crassus, ± columnaris. Stigma lobato scutatum quam stylus vix vel paulo latius. Flosculi ♂ non observati. Drupa nitide nigra, longitudinaliter sulcata, depresso-piriformis piriformisve, 11 mm usque longa lataque, 1—8-vulgo 5-pyrena. Pyrenae late ovoideae apice acutae, saepius ovoideo-ellipsoideae apice obtusiusculae, (4—)5 mm longae, 4 mm latae. Arbor stolones basales emittens, late ramosa, videtur haud alta et quam P. amurense fertilior. Truncus robustus ramique subere crassissimo irregulariter profunde sulcato tecti. Ramuli hornotini umbrino-ochracei. Gemmae pubescentia cuprea densissima obsitae, conicae peripheria irregulariter orbiculari. Flosculos aperit et folia (autumno flava) paulo tardius amittit quam P. amurense Rupr. Arbor patriae ignotae, a L. Späth (Berlin-Baumschulenweg) sub nomine P. amurensis a. 1891 accepta.

Dendrologische Notizen aus dem Staate Florida.

II. Mittelöstliches und nördliches Florida.[1])

Von Prof. **J. C. Th. Uphof**, Orlando (Florida) U. S. A.

(Mit Tafel 31 u. 32, sowie 5 Abbildungen.)

Dendrologisch äußerst interessant und wichtig sind gewisse Gegenden im mittleren Osten Floridas, entlang dem sogenannten Indian »River«, nahe der Küste des Atlantischen Ozeans. Hier befinden sich Fundstellen, wo sowohl Pflanzen des gemäßigten, wie des tropischen Klimas zusammentreffen, und man findet sie in der Hauptsache gerade dort, wo in schmalen Streifen sich große Mengen von Schalen verschiedener Meerestiere vorfinden, die wahrscheinlich in prähistorischen Zeiten von Indianern angehäuft sind, nachdem sie den Inhalt verzehrt hatten. Diese »shellmounts« sind außerordentlich sehenswert; sie sind hie und da bis 2 km lang und die größeren schwanken in Breite von etwa 100—500 m. Andere sind wieder kürzer und schmäler, oft nicht mehr als 20 m. Mir sind einige solcher Hügel bekannt, die 1—3 m hoch über das Gelände herausragen. Die Schalen liegen locker aufeinander, hie und da sind sie mit Sand gemischt oder man findet eine Lage von Schalen, dann Sand, nach diesem wieder Schalen usw.

Cyrilla racemiflora.

Wo der Wald dicht ist, findet man eine Humusdecke von $^1/_2$—2 dm; bei sparsamer Vegetation ist der Humusgehalt sehr gering. Auf diesen Strecken oder in ihrer Nähe gibt es nun solche tropischen Gehölze, die man sonst nur allein im südlich-tropischen Florida antrifft, wie z. B. Coccolobis laurifolia Jacq., einer Polygonacee, hier ein etwa 3—6 m hoch werdendes Gehölz, mehr nach dem Süden zu aber ein 15 m hoch werdender Baum mit ganzrandigen ovalen Blättern. Die Blumen erscheinen im Frühsommer oder Frühling; sie blühen in Trauben, die später mit dunkelroten Beeren besetzt sind.

Sideroxylon mastichodendron Jacq., aus den Sapotaceae, tritt auch hie und da auf, wird jedoch auch hier nicht hoch, während sie in den tropischen Gegenden eine Höhe von 20 m erreicht. Die ovalen Blätter sitzen nun an den Enden der Triebe, deren übriger Teil bald kahl wird. Sie entwickeln sich ziemlich unregelmäßig. Blumen habe ich hier noch nicht gesehen, jedoch sollen sie an

[1]) I, Mittel-Florida, Mitt. d. DDG. 1924, S. 207—218.

blätterlosen Noden erscheinen; der Kelch ist gelbgrün, die Blumenblätter hellgelb; die Beeren fein gelblich und haben ein angenehmes, säuerliches Aroma.

Ficus populina Willd. kommt hier ebenfalls vor, sie ist überhaupt im südlichen Florida sehr allgemein, tritt jedoch hier nur vereinzelt auf. Diese Art entwickelt breitovale, dunkelgrüne Blätter, die in schmalen Spitzen enden. Der 12—15 m hohe Baum trägt bisweilen Luftwurzeln, die vom Stamm herabhängen.

Noch ein anderes tropisches Gehölz soll erwähnt werden: Bursera simaruba (L.) Sarg., eine Burseracee, ein in den Tropen etwa 15—25 m hoher Baum, der hier ebenfalls viel niedriger ist. Die zusammengesetzten Blätter entwickeln lange Blattstiele; sie stehen ebenfalls an den Enden der Triebe, das Übrige ist kahl. Die gefiederten Blätter besitzen 3 bis 4 Paar Blättchen. Die Staubgefäße und Griffel sind auf verschiedenen Blumen getrennt; in den weiblichen Blüten erreichen die Staubgefäße nur die Hälfte ihrer Entwicklung und sind unfruchtbar. Die Früchte sind dreieckig.

Persea borbonia.

Neben allen diesen tropischen Gehölzen treten uns überall in Mischung solche aus viel nördlicheren Gegenden auf, z. B. Sambucus canadensis L., die der europäischen S. nigra L. ähnlich ist; weiter begegnet man noch Hicoria glabra (Mill.) Britt., Juniperus virginiana L. und Rhus glabra L. Unter den Arten, die den Südstaaten und dem eigentlichen Mittel-Florida angehören, finden sich Magnolia grandiflora L., einige immergrüne Eichen wie Quercus virginiana L., Q. myrtifolia Willd., Q. geminata Small wie auch Sabal palmetto L. und Xanthoxylon (Fagaria) clava-herculis L. Diese letztere Art ist ein kräftiger und größer werdender Strauch oder Baum wie der in Europa mehr bekannte X. americanum Mill., der immer nur ein Strauch bleibt. X. clava-herculis erreicht hier eine Höhe von 12—15 m und liebt gerade die Gegenden in der Nähe der Meeresküste. Die gefiederten Blätter, die einen unangenehmen Geruch haben, sind aus 5 bis sogar 15 Blättchenpaaren zusammengesetzt. Der sonst glatte Stamm und die Zweige besitzen überall dicke eigentümliche Stacheln.

Das Gebüsch unter den Bäumen ist ebenfalls aus einer ganzen Reihe von interessanten Gehölzen zusammengesetzt, wie Lantana camara L., L. involucrata L., Citharexylon brachyanthemum A. Gray, alle zu den Verbenaceen gehörend. Von den Ericaceen treten hie und da nur sehr sparsam auf Andromeda (Pieris) nitida Push und A. (Xolisma) ferruginea Walt. Sehr allgemein ist auch die Zwergpalme Serenoa serrulata (Michx.) Hook, und die halbstrauchige Poinsettia heterophylla (L.) Small.

Es ist sowohl für den Botaniker wie für den Dendrologen eine interessante Entdeckung, hier eine große Anzahl Individuen einer Art anzutreffen, die ein Relict einer schon Jahrtausende ausgestorbenen Flora darstellt; es ist die Cycadee Zamia pumila L., ein palm-farnartiger dioecischer Strauch, mit tief eingeschnittenen federartigen dunkelgrünen Blättern, die etwa $^1/_2$ m lang werden und sich zu einer Krone entwickeln, die sich meistens nur einmal im Jahr erneuert. Der kurze, dicke Stamm ist in der Hauptsache im Boden entwickelt. Es ist biologisch von Interesse, daß die Wurzeln in ihren Geweben eine Blaualge enthalten, und beide Arten wahrscheinlich in Symbiosis miteinander leben. Die Blüten, die an die der niedrigsten Anthophyten erinnern, entwickeln sich den Konifereninfloreszenzen ähnlich.

Gordonia lasiantha.

Zamia pumila wird mehr dem Süden zu von Z. floridana DC. abgelöst. Die erstere Art entwickelt sich am liebsten auf schattigen Stellen inmitten breitlaubiger Wälder, während die andere sich mehr in Fichtenwäldern aufhält. Sie werden hier Coontie oder Seminole bread (nach dem noch jetzt lebenden Indianerstamm der Seminolen) genannt, und werden am häufigsten unter den wilden Nutzpflanzen Floridas genannt. Die Pflanzen liefern ein gutes Mehl, als Florida-arrow-rootmehl bekannt. Mehr noch in früheren Jahrzehnten als jetzt war das Mehl sehr wertvoll; jetzt gibt es nur noch wenige Fabriken, wo das Mehl benutzt wird. Die Behandlung und Bereitung ist wie folgt: die Stämme werden im Feld geerntet und mit Maschinen tüchtig gewaschen und fein geschnitten. Der »Pulp« wird nun durch Tanks entlang gepumpt, wo die Stärke von den übrigen Bestandteilen im Wasser getrennt wird, da sie sehr schwer ist und untersinkt. Darauf wird es getrocknet, verpackt und nach den nördlichen Märkten verschickt, wo es für feinere Gebäcke, für Mischung mit Schokolade usw. Verwendung findet. Auch werden

in letzter Zeit die Blätter gesammelt und präpariert zu Dekorationszwecken verwendet. Jetzt, wo Florida mehr und mehr von Wegen und Eisenbahnen durchkreuzt wird und ausgedehnte Gelände zum Häuserbau verwendet werden, wird es wohl nicht lange mehr dauern, bis diese beiden interessanten Gehölze zu den Seltenheiten gehören werden.

Die Lianen, die in den hier geschilderten Wäldern vorkommen, sind Smilax Beyrichii Kunth, Vitis riparia Michx., V. rotundifolia Michx. und Rhus radicans L.

Entlang der östlichen Meeresküste am Atlantischen Ozean breiten sich einige Dünenreihen aus, die von einer Anzahl xerophytischer Gehölze bedeckt sind. Auf den jüngsten Dünen findet man Klumpen von 2—4 m hohen Yucca aloifolia L. Die monokotylen Stämme lassen sich mit ihren dunkelen Blättern und weißen großen Blumen schon auf beträchtlichen Abstand hin entdecken und bilden zusammen mit der Kräuterwelt ein typisches Beispiel dieser Vegetation. Bisweilen erscheinen hier die dichtstrauchige Tournefortia (Heliotropium) gnaphaloides (Jacq.) BBr., ein niedriges Sträuchlein mit weißen dichtbehaarten schmalen Blättern. Auch kommt Conocarpus erecta L., eine Terminaliacee, vor, die hier niedrig bleibt. Beide Sträucher erreichen in der Nähe von Daytona wohl ihre nördlichste Verbreitungsgrenze. Beide Arten habe ich im südlichen Florida und auf den Weistindischen Inseln wie z. B. auf Cuba, in viel größeren Exemplaren kennen gelernt, als es hier der Fall ist. Unter den Kakteen ist Opuntia austrina Small als die einzigste vertreten.

Nyssa biflora.

Weiter von der Küste sind die älteren Sanddünen viel dichter von Gehölzen bedeckt. Beinahe undurchdringlich werden die Formationen, in denen die Zwergpalme Serenoa serrulata vorkommt; einige Formen dieser Art haben ansehnliche Blätter von bläulichgrauer Farbe. Hie und da findet man auch andere Sträucher zerstreut, nämlich Persea littoralis Small, P. humilis Nach., Andromeda (Xolisma) ferruginea (Walt.) Heller, Myrica cerifera L., Bumelia angustifolia Nutt. (eine Sapotacee) und Juniperus virginiana L. Häufig können dabei sehr interessante Pflanzengesellschaften auftreten. So stellte ich fest eine Serenoa-Persea littoralis-Andromeda ferruginea-Gemeinschaft aus 83—3—11% zusammengesetzt; eine Serenoa-Persea littoralis-Gesellschaft aus 71—29%, eine Serenoa-Myrica-Juniperus-Persea littoralis-Gesellschaft aus 74—8—11—7%; eine Serenoa-Andromeda ferruginea-Gesellschaft aus 67—23% zusammengesetzt, und darin eine Serenoa-Andromeda ferruginea-Juniperus-Quercus myrtifolia-Gesellschaft aus 73—12—7—8%.

Wegen der Dichtigkeit des Wuchses der Zwergpalmen ist es häufig sehr schwierig, die prozentuale Zusammensetzung dieser Pflanzengesellschaften zu berechnen. Neben den soeben erwähnten Arten gibt es noch Opuntia austrina Small,

Ceratiola ericoides Michx., Hicoria glabra (Mill.) Britton, Quercus geminata Small, Andromeda nitida Pursh, Ximenia americana L., eine Oleacee und Smilax Beyrichii Kunth. Dieses xerophytische Gebüsch, das eine Breite von 25—200 m einnimmt, geht weiter in den xerophytischen Nadelwald über, ein Pinetum, das meist aus Pinus clausa Chapm. besteht. Häufig kommt diese in beinahe reinen Beständen vor, doch lassen sich auch gute Gemeinschaften finden mit Andromeda nitida, A. ferruginea, Quercus myrtifolia, Serenoa serrulata, Persea humilis. Auf dem Boden kriecht das niedrige Sträuchlein Chrysobalanus oblongifolius Michx. und hie und da gibt es wieder Gruppen von Zamia pumila L., obgleich diese hier nicht so schön entwickelt sind wie in schattigen Wäldern.

Lupinus villosus.

Die salzigen Sümpfe und Wiesen, die sich so zahlreich entlang dem Indian-River entwickelt haben, bieten dem Dendrologen noch manches Interesse. Hier gibt es dichte Strecken, die von Mangrovenwäldchen eingenommen sind und aus Avicenna nitida L., einer Verbenaceae und seltener Rhizophora mangle L., einer Rhizophoraceae, aus Laguncularia racemosa (L.) Gaertn. einer Terminaliaceae bestehen. Auch diese Arten erreichen hier ihre nördlichsten Grenzen und sind wegen der klimatischen Verhältnisse viel niedriger als in den Tropen. Unter den salzliebenden Gebüschen nenne ich hier Iva frutesceus L., Coccolobis urifera L., Baccharis angustifolius Mich., beide Compositen, und Lycium carolinianum Walt. Auch findet man diese Halophyten auf demselben Höhegrad im Golf von Mexiko. Selbst Juniperus virginiana und Sabal palmetto können sich ungemein auf solchen salzigen Strecken entwickeln. Es ist nicht unmöglich, daß es sich hier um biologische Formen handelt, die in physiologischer Hinsicht von den Formen des Binnenlandes abweichen. Hier in dieser Gegend wechseln Hammoeks und teils sommergrüne Wälder einander ab, um dann wieder für arme sandige Gegenden Platz zu machen, die mit stark xerophytischen Gebüschen bestanden sind, wie Bejaria racemosa, Lupinus diffusus, L. villosus, Serenoa serrulata, immergrüne strauchige Gewächse, die schon im vorigen Jahrbuch ausgiebig beschrieben sind. In den Hammoeks gibt es hier hauptsächlich Quercus virginiana, Magnolia grandiflora und neben den vielen erwähnten Sträuchern auch manchmal Zamia pumila. Die Sumpfwälder sind auch hier wieder aus den folgenden Gehölzen gebildet: Taxodium, Magnolia glauca, Gordonia lasiantha (L.) Ellis, Cyrilla racemiflora L., C. parvifolia Raf.

u. a. Ich entsinne mich eines Sumpfes im östlichen Florida mit einer Oberfläche von etwa 1 ha, der so gut wie ganz mit einem Gebüsch von der wunderschönen Gordonia lasiantha besetzt war; er war zur Zeit einer meiner Besuche von den schönen, großen, weißen Blumen wie überladen.

Geht man nun mehr nach dem Norden des Staates Florida, so wird die Gehölzflora auf manchen Strecken eine ganz andere. Er hat ein nördlicheres Aussehen; sehr viele Sträucher und Bäume sind nur sommergrüne Arten, und der immergrüne, xerophytische Wald ist nicht mehr so häufig, aber das schließt nicht aus, daß die südlichen Arten noch vorkommen; jedoch sie dominieren nicht mehr so in der Landschaft. Weiter nördlich kommen immer mehr und mehr Bekannte aus dem Norden entgegen, man findet sporadisch Sassafras officinale Nees, Fagus americana Sweet., Hicoria alba Britt., Tilia pubescens Gray, Castanea pumila (C.) Mill., Malus angustifolia, Michx. Cereis canadensis L. und viele andere Bäume des Waldes.

Auf ausgedehnten Strecken findet man auch hier wieder Pinus palustris Mill., auf flachen sandigen Standorten längs der Hügelgelände, die oft 60—100 m über das Meeresniveau reichen. Auch treten Pinus taeda L. manchmal auf; auf diesem »Uplands« findet man Quercus Catesbaei Michx., Vaccinium nitidum Andr., Andromeda nitida Batr., Ceratiola ericoides Michx. Einige Kilometer weiter sehen solche Gegenden wie die »Uplando« des Norden aus; wegen des Vorkommens von Quercus marilandica Münch., Q. falcata Michx., Q. stellata Wong., Sassafras officinale Nes., Hicoria alba (L.) Britton, Diospiros virginiana L., Crataegus Michauxii Pers. und andere Crataegus-Arten, Basodendron arboreum (March.) Nutt., Rhus copallina L., Ceanothus americanus L., C. microphyllus Michx., Ascyrium hypericoides L. und einer Anzahl anderer.

Einigen Flüssen entlang gibt es gewaltige riesige Sumpfwälder von Nyssa biflora Walt., Taxodium ascendens Brongn., Chamaecyparis thyoides (L.) B. S. P., Magnolia glauca (L.), Quercus laurifolia Michx. und Q. nigra L. Auf anderen sumpfigen Stellen kommt Pinus Elliothii Engelm. in großer Anzahl vor, etwas weiter gibt es wieder große nasse Strecken mit Nyssa aquatica L., N. biflora Walt., Taxodium distichum (L.) L. C. Rich. Hicoria aquatica (Michx.) Butt., Acer Drummondii Hoc. Arv., Planera aquatica (Walt.) Gmel. Fraxinus caroliniana Mill., Populus heterophylla L., Platanus occidentalis L., Quercus nigra L. und Q. lyrata Wart. Auch unter den Sträuchern gibt es viele Arten, wo der eine hier, der andere dort überwiegend auftritt, einmal wegen der Bodenverhältnisse, dann aber auch aus bloßem Zufall. Unter solcher Sträuchervegetation gibt es vornehmlich Cliftonia monophylla (Lam.) Butt., Cyrilla racemiflora L., Ilex myrtifolia Walt., Itea virginica L., Rhus vernix L., Clethra alnifolia L., Hypericum myrtifolium Lam., H. fasciculatum Lam., Myrica inodora Batr., M. carolinensis Mill., Viburnum nudum L., Dirca palustris L., und Cephalanthus occidentalis L.

Auf den fruchtbaren Ebenen ist der sommergrüne Wald äußerst reich zusammengesetzt; starke Exemplare entwickeln sich hier von Fagus americana Sweet., Catalpa speciosa Warder, Quercus alba L., Q. nigra L., Q. laurifolia Michx., Q. virginiana L., Fraxinus americana L., Tilia pubescens Gray, Hicoria pecan (March.) Britton, H. myristicaeformis (Michx.) Britt., Liriodendron tulipifera L., Liquidambar styraciflua L., Ostrya virginiana (Mill.) Wild., Carpinus caroliniana Walt., Cornus florida L., Styrax grandifolia Ait., S. pulverulenta Michx., Halesia diptera Ell., Persea borbonica L., Serenoa serrulata (Michx). Hook. und Sebastiana ligustrina (Michx.) Müll., also nur wenige sind immergrün.

Von großem Interesse ist ein dendrologischer Ausflug durch den Bluffs und den Ravinen entlang des Apalachicola-Flusses im Nordwesten von Florida. Die

Ein Mangrove-Sumpf von Rhizophora mangle in Süd-Florida, nahe dem atlantischen Ozean.

Ein Sumpfwald im nordwestlichen Florida, Nyssa biflora und Taxodium distichum.

Anzahl der Gehölze ist hier recht variierend, man begegnet z. B. Magnolia grandiflora, Pinus glabra Walt., Ilex opaca Ait., Oxydendron arboreum (L.) D.C., Quercus alba L., Q. Mühlenbergii Engelm., Juniperus virginiana L., Tilia pubescens Gray, Prunus (laurocerasus) carolinianus Mill., Myrica cerifera L., Symplocos tinctoria (L.) l'Her., Bumelia lycoides (L.) Gaertn., Styrax grandifolia Ait., Rhus copallina L., Hydrangea quercifolia Bartr., Ptelea trifoliata L., Illicium floridanum Ellis, Kalmia latifolia L., Hamamelis virginiana L., Azalea nudiflora L., Xanthorrhiza apiifolia l'Her. und last but not least die endemisch und dendrologisch sehr wichtigen Gehölze Tumion (Torreya) taxifolium Greene, Taxus floridana Champm., beides Koniferen, und Clinopodium dendatum (Chapm.) Kuntze, eine Labiate.

Pflanzengeographisch ist die Gehölzflora dieser Gegend noch nie bearbeitet worden; sie ist hochinteressant, und werde ich später noch auf viele Einzelheiten zurückkommen.

Das Taxodium unserer Braunkohlenwälder.

Von **G. Schönfeld**, Dresden.[1])

Mit 5 Figuren.

Lange Zeit galt das tertiäre Taxodium als der Charakterbaum unserer Braunkohlenwälder. Erst durch die Arbeiten *Gothans* (1—3) und *Kräusels* (4—8) wurde es dieser bevorzugten Stellung entkleidet. Sie erbrachten den Nachweis, daß in viel höherem Maße der tertiäre Vorgänger von Sequoia sempervirens, sowie Juniperus (*Kräusel* und *Schönfeld* 9) an der Braunkohlenbildung beteiligt sind. Beide aber wachsen gegenwärtig nicht wie Taxodium distichum Rich., mit dem man die tertiäre Art identifizierte, auf sumpfigem, zum Teil ständig vom Wasser bedeckten Boden, sondern in weniger feuchten Gebieten. So mußte nun auch die Annahme fallen, daß die Braunkohlenwälder Sumpfwälder waren, ähnlich den »dismal swamps« im südlichen Nordamerika, zumal noch eine ganze Reihe anderer Beobachtungen — ich erwähne nur das Fehlen von Atemknien bei dem tertiären Taxodium — dagegen sprachen. Fast allgemein nimmt man darum jetzt einen trockneren Boden für die Braunkohlenwälder an. Auf einen solchen aber paßte wiederum Taxodium distichum nicht. Nirgends findet es sich gegenwärtig in einer Pflanzengemeinschaft mit Sequoia sempervirens (entgegen der Angabe *Langs*, 14). Da machte nun *Kubart*, allerdings in einem anderen Zusammenhange, auf Taxodium mexicanum Carr. aufmerksam (10). Dieses wächst in den feuchten, aber doch nicht sumpfigen Tälern Mexikos, von der Küstenebene an bis hinauf in das Gebirge. Es weist keine Atemknie (Pneumatophoren) auf. Holzanatomisch läßt es sich, worauf schon *Kräusel* hingewiesen hat (8), nicht von Taxodium distichum unterscheiden. Auch die Untersuchung älteren Holzes hat dies durchaus bestätigt. Somit könnte das tertiäre Taxodium also auch mit Taxodium mexicanum verglichen werden. (*Gothan* 2, 3). Leider vermögen nach persönlichen Mitteilungen von Herrn Sanitätsrat Dr. *Menzel* auch Blätter und Fruchtzapfen keine Entscheidung dieser Frage zu bringen, da sich auch diese bei den beiden lebenden Arten nicht unterscheiden lassen. Nach *Florin* soll die Cuticula der Nadeln bei Taxodium mexicanum dicker sein, doch kann hierin kaum ein systematisches Unterscheidungsmerkmal gesehen werden.

---

[1]) Vgl. »Senckenbergiana« VII, 12 (1925).

Kürzlich teilte nun *Kubart* (11 u. 12) mit, daß sich nach unveröffentlichten Untersuchungen seines Schülers *Steinböck* in dem Mark der beiden rezenten Taxodien deutliche Unterschiede vorfänden: Taxodium distichum zeige in seinem Markparenchym häufig charakteristische Teilungswände; bei Taxodium mexicanum dagegen seien solche nicht zu beobachten. Danach war also nur noch das Mark unseres tertiären Taxodiums zu untersuchen, um die Frage nach seiner Zugehörigkeit zu entscheiden. Leider findet es sich keineswegs so häufig, wie *Kubart* anzunehmen scheint. Wenn auch bei den Senftenberger Stubben das Stammholz oft bis zum Kern erhalten ist, so fehlt doch darin meist jede Spur von Mark. Es war wahrscheinlich schon bei Lebzeiten des Baumes zerfallen und ist daher von vornherein nur in jüngeren Ästen zu erwarten. Dies bestätigte sich, als mir solche in größerer Anzahl von Herrn Sanitätsrat Dr. *Menzel*, Dresden, zur Untersuchung überlassen wurden. Sie bilden die Grundlage zu der vorliegenden Mitteilung.

Ehe auf ihren Bau näher eingegangen wird, sollen zunächst die Markkörper der beiden rezenten Arten eingehend beschrieben und miteinander verglichen werden. Als Material standen von Taxodium distichum zahlreiche Zweige verschiedenen Alters zur Verfügung. Sie stammten — und das ist besonders wichtig! — von kultivierten Bäumen, sowohl trockenen (Botanischer Garten Dresden und Forstgarten Tharandt), als auch nassen Standortes (Garten des Friedrichstädter Krankenhauses zu Dresden und Park zu Wörlitz), sowie aus der nordamerikanischen Heimat (von Jacksonsville und Louisiana). Von Taxodium mexicanum konnten eine größere Anzahl ein- bis zwölfjähriger, in Mexiko gesammelter Zweige untersucht werden. Taxodium imbricarium (Nutt.) Harp. wurde nicht berücksichtigt, da es wohl kaum als selbständige Art gelten kann, sondern nur die sich mehr landeinwärts findende Wuchsform von Taxodium distichum darstellt. Allen Herren, die mich bei der Beschaffung des Untersuchungsmaterials freundlichst unterstützt haben, sei hierfür herzlichst gedankt.

Das Mark von Taxodium distichum Rich. (Fig. 1 u. 2).

Gestalt auf dem Querschnitt meist drei- bis fünfzipflig. Aus lauter gleichartigen, parenchymartigen Zellen bestehend, Sklereiden fehlend. Parenchymzellen nach innen an Weite zu- und Höhe abnehmend; wenn ausgewachsen, fast kreisrund im Querschnitt, große Interzellularen zwischen sich freilassend, im Längsschnitt oft breiter (meist 35—60 μ, zuweilen —80 μ) als hoch (rd. 40—70 μ), Vertikalwände meist 3—5 μ, vereinzelt bis 10 μ dick; die der inneren Zellen spärlich, die der äußeren reichlicher von schmal querovalen, meist 3—5 μ breiten, einfachen Tüpfeln durchbrochen; erstere daher im Längsschnitt meist glatt, letztere knotig erscheinend. Querwände in der Regel schwächer (2—4 μ) und glatt.

Im einzelnen zeigen sich oft recht erhebliche Unterschiede zwischen den Markkörpern der verschiedenen Zweige. So schwankt der Markdurchmesser — einjährige Zweige seien außer Betracht gelassen — zwischen 225 und 1100 μ. Im allgemeinen entspricht er der Breite des ersten Jahresringes, für die 250 und 2400 μ als Grenzweite gemessen wurden. Die weitesten Jahresringe und Markkörper zeigten sich bei den Bäumen trockenen Standortes (Botanischer Garten Dresden, Forstgarten Tharandt), während die Zweige aus dem Garten des Friedrichstädter Krankenhauses in Dresden, aus dem Wörlitzer Park und auch aus der nordamerikanischen Heimat meist recht enge erste Jahresringe (—45 μ) und kleine Markkörper (225—400 μ Durchmesser) aufwiesen. Nur zwei Zweige von Jacksonville ließen ein etwas kräftigeres Wachstum im ersten Jahre erkennen (Jahresringbreite 600, bezw. 800 μ) und besaßen dementsprechend auch ein weiteres Mark (550 bezw. 450 μ). Mit der Größe der Markkörper wächst gewöhnlich auch die Zahl und die Weite der sie zusammensetzenden Parenchymzellen. Bei kleineren Markkörpern messen die größten Zellen bis 40 μ im Durchmesser, bei den größeren dagegen bis 90 μ. Im ersten Falle

gleichen sämtliche Parenchymzellen mehr den randlichen Zellen der großen Markkörper: Sie sind meist höher als breit und reicher getüpfelt. Ihre Längswände erscheinen daher alle ⊥ stark knotig. Das Wachstum der Zellen schreitet offenbar samt allen damit verbundenen Veränderungen ihres Baues von innen nach außen fort.

Mit diesen Verhältnissen hängt nun auch offensichtlich das Auftreten der Teilungswände, die *Kubart* und *Steinböck* als charakteristisches Unterscheidungsmerkmal zwischen den beiden Taxodium-Arten ansehen, zusammen. Man beobachtet sie fast ausschließlich in den größeren, glattwandigen Zellen, die sie in vertikaler (Fig. 1) oder horizontaler Richtung (Fig. 2) teilen. Meist finden sie sich

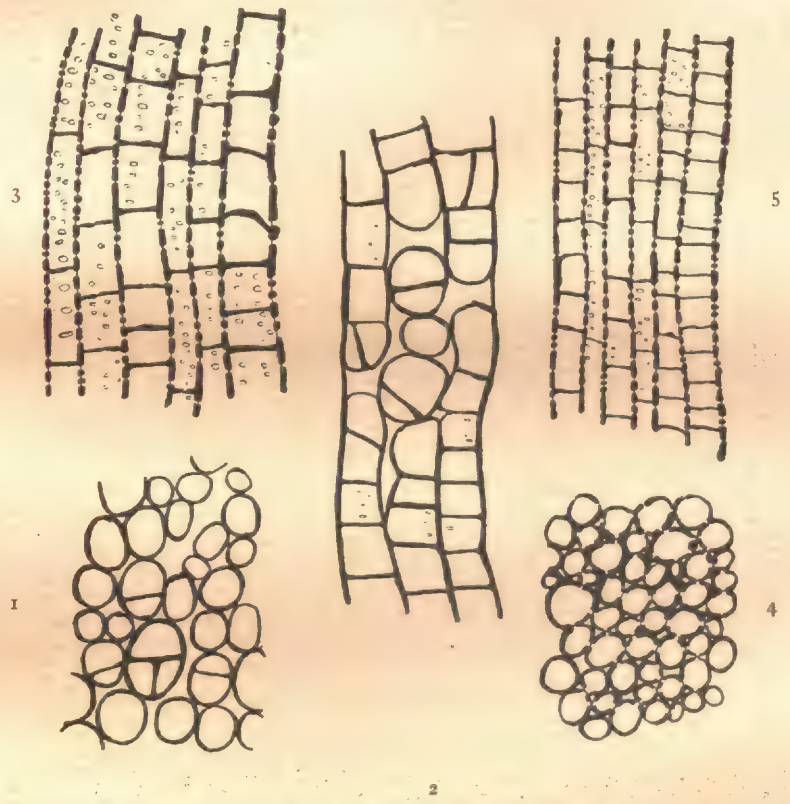


Fig. 1—2. Taxodium distichum. Mark mit Teilungswänden. Fig. 1. Querschnitt. Fig. 2. Längsschnitt.
Fig. 3. Taxodium mexicanum. Mark im Längsschnitt.
Fig. 4—5. Taxodioxylon taxodii. Mark. Fig. 4. Querschnitt. Fig. 5. Längsschnitt. (Das Material befindet sich im Senckenberg-Museum.)

einzeln, zuweilen aber auch zu zweien in einer Zelle. Sie verlaufen dann parallel oder stehen senkrecht aufeinander. Regelmäßig sind die den Teilungswänden gleichlaufenden Zellwände stark abgerundet. Das setzt voraus, daß den Zellen genügend Raum zu freier Entfaltung zur Verfügung stand. In der Tat sind auch die anstoßenden Interzellularen oft bis zur völligen Trennung der Zellen erweitert. Gewöhnlich hat dies sogar zur Bildung von Rissen geführt. (Fig. 1 u. 2; *Kubart* 10, Fig. 155). Die Risse setzen entweder quer durch das Mark hindurch oder verlaufen randlich, parallel der Markkrone. Offenbar ist der Markraum durch Verbreiterung

und Nachaußenrücken der primären Holzkeile passiv erweitert worden. Dadurch wurde das Markparenchym zu erneuter, lebhafter Teilung angeregt. Doch waren anscheinend die neuentstandenen Tochterzellen bei dem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium der Mutterzelle nicht mehr imstande, sich voll auszuwachsen. Die Zellentwicklung blieb im Teilungszustande stehen. Gewöhnlich sind die Zellen schon ± stark gebräunt und abgestorben. Als Ursache der ganzen Erscheinung muß also eine starke Erweiterung des Markraumes mit frühzeitigem Absterben der Parenchymzellen angesehen werden.

Am häufigsten zeigen sich daher derartige Teilungszustände an Bäumen von verhältnismäßig trockenem, d. h. also anormalem Standort, so besonders an dem kleinen, an trockener Berglehne wachsenden, kränkelnden Bäumchen von Tharandt und an dem Baume im Dresdner Bot. Garten. Ihre Zweige weisen auch, wie schon erwähnt, ein besonders weites Mark auf. Nur ganz vereinzelt fanden sich die Teilungswände dagegen an einigen Zweigen von Wörlitz und an den Proben von Jacksonville, und ganz fehlen sie schließlich unter dem Material aus dem Garten des Friedrichstädter Krankenhauses und aus Louisiana.

Als durchgängiges charakteristisches Merkmal für das Mark von Taxodium distichum können sie daher keinesfalls angesehen werden. Sie wurden übrigens unter ähnlichen Verhältnissen auch bei Picea excelsa Link, Chamaecyparis nutkaensis Spach. und Podocarpus chinensis beobachtet.

Das Mark von Taxodium mexicanum (Nutt.) Harper (Fig. 3).

Wie nicht anders zu erwarten, zeigt das Mark der zweiten lebenden Art im wesentlichen den gleichen Bau wie das von Taxodium distichum. Ich beschränke mich darum auf die Feststellung der Unterschiede, die sich am vorliegenden Material erkennen lassen. Der Markkörper von Taxodium mexicanum ist durchschnittlich etwas weiter (400—600 μ), entsprechend der meist größeren Breite des ersten Jahresringes (600—1600 μ). Dabei sind die Parenchymzellen im Vergleich mit solchen bei gleichgroßen Markkörpern von Taxodium distichum etwas enger (größte Weite in den einzelnen Markkörpern 35—50 μ, ausnahmsweise 75 μ) und höher (meist 50—100 μ). Der gesamte Markkörper ist daher gewöhnlich aus einer größeren Zahl von Zellen zusammengesetzt. Die Längswände sind meist reicher getüpfelt, die Tüpfel in der Regel etwas größer (5—11 μ größter Durchmesser) und mehr rundlich (Fig. 3). Daher scheinen die Längswände alle ± grobknotig. Teilungswände fanden sich gewöhnlich nicht vor; nur an 2 Zweigen ließen sich einzelne feststellen. Auch hier war ihr Vorkommen mit Rißbildung und Bräunung verbunden. Es ist anzunehmen, daß sie auch bei dieser Art häufiger auftreten, wenn es sich um Exemplare handelt, die auf ungünstigerem Standort gewachsen sind.

Die Unterschiede im Mark beider Taxodien-Arten sind nach alledem recht unerheblich. Wir können annehmen, daß sie nur in den verschiedenen ökologischen Verhältnissen ihrer Standorte begründet sind. Erwägt man nun, daß sich auch im Bau des Sekundärholzes sowie in der Morphologie von Blättern und Früchten keine wesentlichen Unterschiede zwischen den beiden Arten nachweisen lassen, so wird man zu dem Schlusse gedrängt, daß Taxodium mexicanum nur eine Standortsvarietät von Taxodium distichum darstellt. Hiermit würde die von *Florin* für die Cuticula gemachte Beobachtung sehr gut übereinstimmen.

Das Mark von Taxodioxylon taxodii Goth. (Fig. 4 u. 5).

Die untersuchten Zweigstücke stammen aus einer linsenförmigen, tonigen, blätterreichen Einlagerung in den hangenden Sanden der Grube Wilhelminens Glück bei Klettwitz. Sechs von ihnen erwiesen sich nach dem Bau des Sekundärholzes als zu Taxodioxylon taxodii (d. i. das Holz der tertiären Taxodie) gehörig: Sie lassen 7—14 Jahresringe erkennen. Die Markstrahltüpfel, wenigstens des älteren

Holzes, sind größtenteils taxodioid, die Markstrahlwände, besonders auch die tangentialen, glatt. Die Querwände des spärlichen Holzparenchyms lassen regelmäßig ein bis drei kräftige Verdickungsknoten erkennen.

Alle sechs Zweige zeigen einen wohlerhaltenen Markkörper, obwohl das Sekundärholz vielfach, besonders im ersten Jahresringe, stark zusammengefallen ist. Nur der Umfang des Markkörpers mit den äußersten Parenchymzellen ist hierbei etwas deformiert worden. Markkörper im Durchmesser 300—600 μ, drei- bis fünfzipflig, nur aus Parenchym bestehend. Die Zellen zylindrisch, ihr Durchmesser meist bis 35 μ, ausnahmsweise bis 50 μ betragend, im Längsschnitt meist höher (30—50 μ) als breit. Die vertikalen Wände 3—5 μ dick, reich mit rundlichen, bis 6 μ großen Tüpfeln besetzt, daher knotig. Die horizontalen Wände etwas schwächer, meist glatt. In einem Längsschnitt ließ sich auch eine der oben beschriebenen Teilungswände feststellen.

Der verhältnismäßig große Markkörper (ein schwaches Schrumpfen ist bei den gegebenen Maßen noch in Betracht zu ziehen), das englumigere Parenchym und die reichere Tüpfelung und darum durchgehends knotige Beschaffenheit der Längswände erinnern mehr an Taxodium mexicanum. Doch ist es angesichts der schon an dem vorliegenden beschränkten Material nachweisbaren, sehr großen Veränderlichkeit all dieser Merkmale untunlich, auf sie eine sichere Bestimmung gründen zu wollen. Taxodium distichum und Taxodium mexicanum lassen sich auch nach dem Bau des Markes nicht sicher unterscheiden. Dieser ist aber von der Beschaffenheit des Standortes bedingt. Daher ist immerhin der Schluß berechtigt, daß das tertiäre Taxodium unter ähnlichen ökologischen Verhältnissen wie Taxodium mexicanum gewachsen ist, also nicht auf sumpfigem, sondern weniger feuchtem Boden. Damit hätte die von *Gothan* und *Kräusel* begründete Anschauung, daß wir es bei den Braunkohlenwäldern nicht mit Sumpfwäldern zu tun haben, eine neue Stütze gefunden. Zu beachten bleibt dabei allerdings noch, daß die beschriebenen Zweige nicht aus dem Flöz selbst stammen, sondern eine Einschwemmung im Hangenden darstellen.

Zusammenfassung.

Die beiden lebenden Taxodienarten Taxodium distichum und Taxodium mexicanum, lassen sich auch nach dem Bau des Markkörpers, dessen Ausbildung von der Ökologie des Standortes (naß—trocken) abhängt, nicht sicher unterscheiden. Dabei sind die »Trockenmerkmale« bei Taxodium mexicanum stärker ausgebildet. Sie finden sich bei dem tertiären Taxodium wieder, dessen Standort sonach kaum ein Sumpfmoor gewesen ist. Hierin liegt ein neuer Beweis für die Richtigkeit der durch *Gothan* und *Kräusel* vertretenen Anschauung von der Ökologie der Braunkohlenmoore.

Im Text erwähnte Schriften.

1. *Gothan, W.*, Die Braunkohle des rheinischen Tertiärs. Jahrb. Preuß. Geol. Landesanst 30, 1909.
2. — — Weitere Untersuchungen über die Bildung von Braunkohlenflözen. Braunkohle, Nr. 4, 1923.
3. — — Neue Ansichten über die Bildung von Braunkohlenflözen. Ber. D. Bot. Ges. 42, H. 2, 1924.
4. *Kräusel, R.*, Die Pflanzen des schlesischen Tertiärs. Jahrb. Preuß. Geol. Landesanst. 7, 1917, 38, II 1919.
5. — — Nachträge zur Tertiärflora Schlesiens II. Braunkohlenhölzer. Ebenda 7, 1918, 39. I. 1920.
6. — — Paläobotanische Notizen III. Senckenbergiana 2, 1920.
7. — — Paläobotanische Notizen IV. Ebenda 3, 1921.
8. — — Ist Taxodium distichum oder Sequoia sempervirens Charakterbaum der deutschen Braunkohle? Ber. D. Bot. Ges. 39, 1921.
9. — — und *Schönfeld, G.*, Fossile Hölzer aus der Braunkohle von Süd-Limburg. Abhandl. Senckenb. Naturf. Ges. 38, 1924.
10. *Kubart, B.*, Ist Taxodium distichum oder Sequoia sempervirens Charakterbaum der deutschen Braunkohle? Ber. D. Bot. Ges 39, 1921.
11. — — Einiges über unsere Braunkohlen. Braunkohle, Nr. 34, 1923.
12. — — Einige Bemerkungen über den diagnostischen Wert des Markkörpers bei Koniferenhölzern. Ber. D. Bot. Ges. 42, 1924.
13. — — Beiträge zur Tertiärflora der Steiermark. Arb. Phytopal Lab. Graz 1, 1924.
14. *Lang, R.*, Moortheorie und Braunkohlenbildung. Braunkohle, H. 34, 1921.

Baumriesen Südhannovers.

Von Gartenbautechniker **Robert Ahlborn**, Göttingen.

(Mit Tafel 33 u. 34.)

In den Jahrbüchern der dendrologischen Gesellschaft ist viel geschrieben worden von alten Bäumen, von solchen, die eine historische Vergangenheit hinter sich haben und solchen, die sich durch monströsen Wuchs auszeichnen. Diese dort gegebenen Hinweise haben mich veranlaßt, die dendrologischen Sehenswürdigkeiten einer ganzen Landschaft auszuarbeiten.

Diese Arbeit erschien mir insofern auch wertvoller, da in der Literatur blutwenig zur Verfügung stand. So bringt z. B. das forstbotanische Merkbuch für die Provinz Hannover, das im Jahre 1907 auf Veranlassung des Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten erschienen war, so wenig, daß man es kaum glauben sollte. Mit schuld ist auch die Unkenntnis einiger Oberförstereien Südhannovers, die garnicht im Bilde sind, welche vereinzelten Schätze in ihren Wäldern stehen und welche historische Vergangenheit diese hinter sich haben. Durch die Unkenntnis des Materials sowie mangels ästhetischen Gefühls, auch mögen pekuniäre Verhältnisse mitgesprochen haben, ist in den Kriegs- und Nachkriegsjahren in außerordentlich starkem Maße an den Pflanzenschätzen Südhannovers gesündigt worden. Einige Beispiele mögen genügen. Die Provinzialwegeverwaltung fällte im Jahre 1920 die letzten drei italienischen Pappeln von ganz beträchtlichen Ausmaßen, die Napoleon Bonaparte bei einem Durchzug durch die hiesige Gegend pflanzen ließ. Diese alten ehrwürdigen Bäume, die ein Wahrzeichen längst vergangener Zeiten darstellten, waren kerngesund, und von schönem Wuchs; man fällte sie ohne jeglichen Grund. Ein Gartenbesitzer Göttingens schlug einen 50 cm im Durchmesser haltenden 6 m hohen Taxus baccata um, um an seiner Stelle Kohl zu bauen.

Ein Privatforstbesitzer fällte in der Bösinghäuser Forst eine 14 fm haltende Fagus silvatica, die wegen ihres königlichen Wuchses allgemein als »Königsbuche« bekannt war und verkaufte den Baum als Brennholz. Sie mußte an Ort und Stelle zerschlagen werden, da kein Wagen solche Ausmaße hatte, daß er den Stamm fahren konnte.

Die Gemeinde Lenglern entfernte ihre sämtlichen alten Tielinden, die viele hundert Jahre alt waren, um an dieser Stelle einen Tummelplatz für Kinder anzulegen. Es war ein Jammer, sehen zu müssen, wie diese alten kraftstrotzenden Bäume, unter denen Generationen groß geworden waren, gefällt wurden.

Diese wenigen Beispiele mögen genügen, viele wären noch anzuführen.

Die nachfolgende Aufstellung der Baumriesen Südhannovers ist innerhalb der gesamten Landschaft Südhannovers aufgenommen. Die Provinzgrenze beginnt im Süden bei Friedland, läuft von hier in östlicher Richtung über Mollenfelde durch das Leineholz nach Hedemünden, umschließt den Kaufunger Wald, stößt in Spickershausen auf die Fulda, geht von hier bis Münden. Von Münden bis Bursfelde ist die Weser die westlichste Grenze, von hier geht es in östlicher Richtung über Fürstenhagen, Wernawalshausen über Bodenfelde nach Karlshafen und Burgassen. In nordöstlicher Richtung durchschneidet die Provinzgrenze den Solling von Meinbrexen bis Rengershausen; sie geht von hier über Negenborn, Ahlshausen, Ellierode nach Badenhausen. Der Harz bildet dann die nordöstlichste Grenze. Von Bad Sachsa geht es dann über Tettenborn nach Etzenborn, von hier über Weißenborn nach Niedergandern-Friedland.

Meine Arbeit betrifft sämtliche dendrologischen Merkwürdigkeiten innerhalb des Gebietes, von welchem im Vorstehenden die Grenzen angegeben wurden.

Fagus silvatica.

In der Oberförsterei Kattenbühl, Distrikt 77 steht die »Siebenbrüder Buche«. Die Buche stellt eine Gemeinschaft von sieben Stämmen dar, die wahrscheinlich aus Stockausschlag entstanden sind. Leider ist der in der Mitte stehende Stamm eingegangen. Der Umfang der sieben Stämme beträgt 6,40 m, ihre Höhe 25—28 m.

Im Distrikt 69 derselben Oberförsterei steht die Eintrachtsbuche, ebenfalls aus Stockausschlag entstanden, und zwar ursprünglich aus fünf Stämmen. In 1,20 m Höhe trennen sich drei von den übrigen beiden Stämmen und bilden von da ab zwei mächtige, schlank in die Höhe strebende Stämme. Der Umfang der drei verwachsenen Stämme beträgt 2,25, der der beiden anderen 2,80 m.

Schutzbezirk Ellershausen. Distr. 124.

»Lagerbuche«. Zur Erinnerung an die Zeit des siebenjährigen Krieges, wo die Einwohner der Gemeinde Ellershausen mit ihrem Vieh unter dem Baum gelagert haben. Die alte Lagerbuche mußte leider vor 63 Jahren gefällt werden. 10 Schritte von der Stelle, wo die alte Buche stand, steht heute die neue Lagerbuche.

Ein Baum mit beträchtlichen Ausmaßen.

Oberförsterei Hardegsen.

Schutzbezirk Grimmerfeld. Distr. 130.

»Königsbuche«. Eine alte Samenbuche von über 4 m Umfang. Unter dieser Buche soll der König Ernst August zu Hannover anläßlich einer Jagd gelagert haben.

Oberförsterei Katlenburg.

Schutzbezirk Gillersheim. Distr. 28 b.

Innerhalb der mitten im Walde liegenden Ruine der Leisenberger Kirche stehen 9 Buchen, die einen Stammumfang von 2,10 m bezw. 2,50 m haben und 25 m hoch sind.

Oberförsterei Winnefeld.

Schutzbezirk Würrigsen. Distr. 47.

In diesem Distrikt stehen wohl die beiden stärksten Buchen der Provinz Hannover. Es sind Bäume von ganz riesigen Ausmaßen. Die eine Buche hat heute einen Umfang, 1 m über der Erde gemessen von 6,65 m, die andere einen von 6,05 m.

Oberförsterei Knobben.

Schutzbezirk Eschershausen. Distr. 17 a. Sehr schöne alte Bäume stehen bei dem Denkmal des Oberforstmeisters *v. Seebach.*

Distr. 70 c. Altebornbuche, 2,50 m Umfang, 15 m Höhe. Der Baum steht ganz frei und ist daher tief beastet.

In der Nähe der Distrikte 44—46, an der Landstraße von Dassel nach Uslar, steht die Königsbuche mit 4 m Umfang.

Schutzbezirk Vahle. Distr. 1 b. Nahe der Ruine Marienhagen steht die Marienhagener Buche, ein Stamm von 4,30 m Umfang, 14 m Kronendurchmesser und 22 m Höhe.

Im Forst der Stadt Markoldendorf steht eine Buche, die von ganz ungeheuren Ausmaßen ist. Ihr Umfang beträgt 8,80 m.

Schöne alte Buchen gibt es im Walde der Stadt Dransfeld, z. B. an der Luchshohlwiese zwischen dem Hohen Hagen und dem Hengelsberge. Der stärkste Baum mißt 3,75 m Umfang.

Am Rande der Gleichen bei dem Vorwerk Bettenrode, steht die »Mordbuche«, 3,20 m Umfang. Der Name erklärt sich daraus, daß ein Liebesmord unter diesem Baume geschehen sein soll.

Schutzbezirk Brackenberg. Distr. 22.

Merkwürdig erscheint die zweibeinige Buche bei Atzenhausen mit 3,75 m Umfang.

Im Hardenberger Park zu Nörten stehen zwei wundervolle Buchen von 32 m Höhe und einem Umfang von 5 m sowie 3,70 m.

Försterei Benniehausen. Distr. 58.

Die »Elfmädchenbuche«. 11 Buchen stammen aus einem Stockausschlag und bilden eine imposante Gruppe.

In derselben Försterei, Distr. 56 steht die Königsbuche. Ein Baum von majestätischem Wuchs. Umfang 3,30 m, Höhe 20 m.

Klosteroberförsterei Göttingen.

Schutzbezirk Volkmarshausen, Distr. 1.

Unmittelbar an der Landstraße Göttingen—Münden steht im Scheedetal die sogenannte Hölty-Buche. Dieselbe hat einen Umfang von 3,65 m und eine Höhe von 20 m. Der Baum ist sehr knorrig.

Stadtgemeinde Dransfeld.

Stadtforst. Distr. 19.

Am Kapenberge steht die sogenannte »Warzenbuche«. Der Stamm ist von unten bis oben mit starken Warzen bedeckt und diese verleihen dem Baume ein merkwürdiges Aussehen. Die Buche ist innen hohl, hat einen Stammumfang von 4,50 m und eine Gesamthöhe von 14 m.

Distr. 28. Hier steht die »Hoffmann von Fallersleben-Buche«. Sie hat eine Stärke von 3,60 m Umfang. Unter ihr soll der Dichter mehrere seiner Gedichte verfaßt haben.

Stadtgemeinde Moringen.

Distr. 15. Forstort Silberbreite.

In einem ca. 80jährigen Buchenstangenorte steht eine merkwürdige Buche, die sich 40 cm über dem Erdboden in zwei Stämme teilt, die in einen Umfang von 0,85 m bezw. 0,63 m Umfang haben. Diese beiden Äste sind auf 8 m Höhe wieder zusammengewachsen und bilden einen schlanken Stamm aus.

Distr. 3. Forstort Duckstein.

Unter einer sehr alten Buche, die einen Umfang von 3,40 m hat, entspringt die sogenannte Ducksteinquelle, welche sich durch einen sehr hohen Kalkgehalt auszeichnet.

Stadtgememeinde Northeim.

Stadtforst. Abteilung 17. Forstort Brandhai.

Die hier stehende Rotbuche hat sich 30 cm über der Erde in zwei Stämme mit 0,55 bezw. 0,66 m Umfang geteilt. Bei 1,90 m Höhe ist eine Verwachsung beider Stämme erfolgt. Über den Stelzen wächst ein schöner gerader Schaft bis zu etwa 23 m aus.

Abteilung 17 a. Eine andere Rotbuche des seit dem Jahre 1858 überführten Mittelwaldbestandes in gemischtem Buchenhochwald hat einen Stammumfang von 3,30 m, eine Scheitelhöhe von 36 m und ein Alter von etwa 200 Jahren.

Stadtgemeinde Göttingen.

Stadtforst. Distr. 47.

Ein Buchenhochwald mit natürlicher Verjüngung. Die Bestandhöhe beträgt 42—45 m. Gekluppte Maße je Hektar 700 fm. Die astreinen Schaftlängen haben eine Höhe von bis zu 27 m aufzuweisen.

Fagus silvatica atropurpurea.

Ein Baum von herrlichem Wuchs und Farbe steht im Garten des Klostergutes Weende. Der 1 m im Durchmesser haltende Stamm gabelt sich bei 3,50 m Höhe und bildet eine gleichmäßige Krone von 20 m Durchmesser. Die Gesamthöhe des Baumes beträgt 21 m.

Zwei sehr starke und schöne Blutbuchen stehen in dem Park des Freiherrn *v. Wangenheim*, Waake, sowie auf seinem Vorwerk Kerstlingeröderfeld. Beide Bäume haben einen Umfang von über 3 m und zeichnen sich durch imposanten Wuchs aus.

Die Waaker Blutbuche gehört entschieden zu den stärksten Bäumen Deutschlands. An Stammumfang und Schönheit übertrifft sie die berühmte Blutbuche in Remagen am Rhein ganz erheblich.

Carpinus betulus.

Ein Baum von 14 m Höhe und 2,10 m Umfang steht in dem Restaurationsgarten des Stadtparkes zu Göttingen.

Eine zweite Prachtpflanze ist im Hardenberger Park in Nörten zu sehen. Durchmesser 0,64, Höhe 18 m. Leider wurden vor Jahren mehrere solcher starken, kerngesunden Hainbuchen, die als Naturdenkmal hingestellt werden sollten, gefällt.

Quercus.

Die Forsten Südhannovers können sich rühmen, die größten und stärksten Eichen Deutschlands zu besitzen.

Oberförsterei Reinhausen.

Schutzbezirk Reinhausen. Distr. 17.

Quercus pedunculata. Die Pferdekneipeiche, stehend an dem Höhenweg von Reinhausen nach Ischenrode mit 5,50 m Umfang. Der Baum ist innen hohl und halbseitig angefault. Die Erklärung des Namens Pferdekneipeiche konnte nicht festgestellt werden.

In derselben Oberförsterei steht am Kesselberg die Königseiche mit 4,80 m Umfang. Der Baum, eine Stieleiche, ist bis zur Höhe von 15 m astrein. Die Eiche ist gesund und urwüchsig.

Weiterhin steht auf dem Hurkutstein in Klaustahl die Hurkuteiche. Der Hurkutstein, ein Felsen von 14 m Höhe birgt eine Höhle, in welcher der Einsiedler Hurkut viele Jahre lebte. Auf dem Felsen ist sein Grab sowie seine Eiche, die von ihm selbst gepflanzt wurde, sichtbar. Der Baum, eine Traubeneiche, hat nur eine Höhe von 12 m. Ganz besonders interessant ist der Maserknorren an dem westlichen Ast.

Oberförsterei Kattenbühl.

Schutzbezirk Haarth. Distr. 108.

Die sogenannte »Tanzbäreneiche« ist eine Stieleiche. Es ist ein gerader, von unten bis oben knorriger Stamm, von dem viele trockene Äste rechtwinklig abgehen und der in Brusthöhe einen Umfang von 5,25 m hat. Leider ist der Stamm halb von Rinde entblößt und scheint hierunter stark zu leiden. Der Name »Tanzbäreneiche« soll sich insofern erklären, daß bei einem stärkeren Sturm ein oberer Ast des Baumes abbrach und sich quer über die unteren Äste des Baumes legte. Hierdurch soll der Baum die Gestalt eines tanzenden Bären gehabt haben.

Distr. 199. Mehrere starke Eichen stehen in einem jüngeren Buchenbestand eingesprengt. Die stärkste derselben, welche einen Umfang von 4,74 m hat, ist durch Blitzschlag stark beschädigt und mit Blutschwamm behaftet.

Distr. 113. An der Haarthstraße steht eine alte Stieleiche in einer Tannenaufforstung mit 3,70 m Umfang. Unter dieser Eiche sollen die Einwohner des naheliegenden Dorfes Laubach ihre Erntefeste abgehalten haben.

Distr. 35. Hier steht die Spiegelkopfseiche auf einem schroff zur Werra abfallenden Hügel. Der Stamm der Traubeneiche hat einen Umfang von 5,60 m. In 5 m Höhe teilt sich derselbe in 2 starke Äste, die eine runde, volle Krone bilden.

Oberförsterei Hardegsen.

Schutzbezirk Goseplack, Distr. 16.

Stieleiche genannt Königseiche. Im Schwülmetal, nordwestlich von der Bramburg ungefähr 500 m von der alten Waldkirche stehend. Der Baum ist weit über 500 Jahre alt, er hat einen Umfang von 5 m und behält diesen bis zu 10 m Höhe bei.

Oberförsterei Herzberg.

Schutzbezirk Pöhlde. Distr. 10. Hier steht eine starke Stieleiche, im Volksmunde die »Taterneiche« genannt. Sie gehört noch mit zu den letzten Resten eines alten Hudewaldes, des jetzt verschwundenen Klosters Weinhagen. Der Baum steht in einer 43 jährigen Eichenschonung und hat der Stamm einen Umfang von 6,90 m, der sich in etwa 5 m Höhe in drei starke Äste teilt, so daß hier der Stamm am stärksten ist.

Schutzbezirk Rüdershausen. Distr. 41.

Die Tillyeiche, unter diesem Namen in der näheren Umgebung bekannt, ist eine Stieleiche mit 2,99 m Umfang und 18 m Höhe. Der Baum trägt eine Tafel mit der Inschrift: »An dieser Stelle hat der Feldherr Tilly mit seinem Stabe bei der Zerstörung von Jakobshagen im 30jährigen Kriege geweilt.«

Oberförsterei Katlenburg.

Schutzbezirk Katlenburg. Distr. 45.

Im Forstort Heeg, etwa 2 km südwestlich vom Dorfe Wachenhausen steht in einem jüngeren Buchenbestande eine starke Stieleiche. Dieser sehr alte Baum hat einen Stammumfang von 7,80 m. Die Eiche ist kerngesund und hat eine besonders malerische Form.

Oberförsterei Uslar.

Schutzbezirk Schoningen. Distr. 17.

In einem jüngeren Buchenbestande steht der Stumpf einer alten Eiche. Vor vielen Jahren sollte dieselbe gefällt werden, jedoch langten die Arbeitsgeräte, vor allem die Säge, bei weitem nicht aus, um diesen Riesen zu Fall zu bringen. Da es unmöglich war, den Stamm zu fällen, ging man dazu über, und sägte 2 m über der Erde zwei abgehende Äste ab und ließ den Stumpf des Baumes stehen. Der eine dieser Äste hatte einen Durchmesser von 1,10 m, der andere von 0,65 m. Aus dem stehengebliebenen Stumpfe, der einen Umfang von 7,50 m hat, entsprossen 13 neue Triebe, welche heute eine Höhe von 12 m haben. Da sie gewissermaßen eine Krone über dem Stumpf bilden, hat man sie als Kroneneiche benannt.

Distr. 77 In unmittelbarer Nähe der Stadt Uslar liegt der Forstort Eichholz, der aus einem urwüchsigen Bestande von alten Eichen, Hainbuchen, Buchen, Fichten und Birken besteht. Von hervorragender Schönheit sind die alten, knorrigen, frohwüchsigen Eichen, von denen die stärkste, ein malerisch schöner Baum, einen Umfang von 6,75 m hat.

Schutzbezirk Woltriehausen. Distr. 41.

Im Forstort Rothenberg steht die sogenannte »dicke Eiche«. Der Umfang beträgt 5 m, die Höhe 20 m.

Oberförsterei Winnefeld.

Schutzbezirk Würrigsen. Distr. 26 b.

Die »Hans-Pastor-Eiche« im Forstort Sperriesgrund ist eine Stieleiche. Sie hat einen Umfang von 7,40 m, eine Schaftlänge bis zur Krone von 5,50 m, eine

ganze Höhe von 24 m und ein Alter von 500—600 Jahren. Dieser Baumriese befindet sich in ganz übler Verfassung. An fünf verschiedenen Zweigstümpfen, welche wahrscheinlich durch Sturm abgedrückt sind, sieht Rotfäule heraus. Ebenso befindet sich eine Öffnung unten im Wurzelhalse, welche auf innere Fäule des Stammes schließen läßt. Einer Sage, die man heute noch immer im Volksmunde hört, verdankt der Baum seinen Namen. Vor mehreren Jahrhunderten lebte ein Pastor namens *Hans* in Wahmbeck. Dieser war ein besonderer Freund und Verehrer des zarten Geschlechtes; einer seiner Pfarreingesessenen beobachtete ihn eines Tages wie er mit einer schönen Bauerndirne im dunklen Schatten des Baumes verbotenen Liebesumgang pflog.

Distr. 47 b.

Die sogenannte »Missionseiche«, eine Stieleiche in nächster Nähe der Försterei Brüggefeld stehend, hat einen Stammumfang von 6,75 m und einen Wurzelumlauf von 12,50 m. Der Baum besitzt eine prächtige rundliche Krone von 35 m Durchmesser. Der Name erklärt sich insofern, als unter ihr Missionsandachten abgehalten werden.

Schutzbezirk Brüggefeld. Distr. 71 a.

Hier steht die Donnereiche, eine Stieleiche, die nach dem früheren Oberlandforstmeister *Donner* genannt wurde. Der Stammumfang beträgt 5,88 m, in 8 m Höhe teilt sich der Stamm in drei Äste, die eine Höhe von 27 m erreichen. Der Baum ist gesund und urwüchsig und steht am Weg von Winnefeld nach Brüggefeld.

Schutzbezirk Winnefeld. Distr. 141 b.

Weit und breit bekannt ist die dicke Eiche im Forstort Honigbreite. Es ist wiederum eine Stieleiche. Der Stamm hat einen Umfang von 8,20 m, in 6 m Höhe teilt sich derselbe in zwei starke Äste, die eine Höhe von ca. 22 m erreichen. Der Baum ist hohl, im Inneren mit Bänken versehen, und es können 16 Personen im Inneren bequem Platz finden. Leider ist der gewiß 500—600 Jahre alte Baum von einer starken Blitzbeschädigung heimgesucht, er ist jedoch in seinen oberen Teilen noch grün. In anerkennenswerter Weise werden von den zuständigen Forstbehörden alle Maßregeln ergriffen, um dieses erhabene Naturdenkmal des Sollings zu erhalten.

Oberförsterei Knobben.

Schutzbezirk Eschershausen. Distr. 17 a.

An der Landstraße von Uslar nach Dassel in der Nähe der Distrikte 44 und 46 in unmittelbarer Nähe der in Vorstehendem beschriebenen Königsbuche stehen die Zwillingseichen mit 3,50 m bezw. 2,90 m Umfang.

Schutzbezirk Vahle. Distr. 7 a.

Die Düsterlieth-Eiche. Sie ist eine Stieleiche mit 4,25 m Umfang, 15 m Höhe und 12 m Kronendurchmesser.

Distr. 30 a. Scheibenstandseiche. Umfang des Baumes 3,80 m, Höhe 10 m, Kronenbreite 10 m. Der Baum ist eine Traubeneiche.

Eine der stärksen Eichen Deutschlands ist jedenfalls die dicke Eiche am Schinkelberge bei Amelith. Sie hat einen Umfang von 9,47 m. Die Krone des Baumes hat stark unter Blitzschäden gelitten.

Oberförsterei Seelzerturm.

Schutzbezirk Lauenburg. Distr. 163 b.

Hier stehen drei selten schöne Steineichen, die sogenannten Königseichen, die die Bezeichnung Wilhelm I, Friedrich III und Wilhelm II tragen. Sie haben einen Umfang von 6,30 m, 6,30 m, 6,50 m und werden auf ein Alter von 600 bis 700 Jahren geschätzt. Der Sturm des Jahres 1905 hat leider den Stamm Wilhelm I gebrochen und ist heute nur noch ein 5 m hoher, stark im Verfaulen begriffener Stumpf sichtbar.

In der Oberförsterei Seelzerturm ist ein ganzer Bestand solcher alten Urwaldriesen bekannt. Es mögen wohl annähernd 100 Stück 300—600jährige Eichen sein, von denen die schwächsten 3,60 m, die stärksten 7,30 m Umfang haben. Sie stehen hier im Distrikt 163 b und 180 a. Die Größe der mit alten Eichen bestandenen Fläche von Distr. 163 b beträgt 7 ha, die von Distr. 180 a 7,2 a. Laut Verfügung des Oberpräsidenten für die Provinz Hannover sind diese Bäume dauernd unter Naturschutz gestellt. Der Eichenort liegt in der Nordspitze des Sollings, ca. 1 km vom Dorfe Lauenburg bei Markoldendorf entfernt.

Fleckengemeinde Adelebsen.

Kreis Uslar. Im Forstort Breite steht eine starke Stieleiche, die einen Umfang von 5,80 m und eine Gesamthöhe von 25 m hat.

Landgemeinde Gillersheim.

Kreis Northeim. Die Stieleiche kommt in mehreren starken Exemplaren vor, wovon die stärkste einen Umfang von 3,14 m hat.

Stadtgemeinde Moringen.

Distr. 22 b. Forstort Sackberg. Eine sehr alte Stieleiche mit 6,30 m Umfang und einer Höhe von 30 m.

Distr. 25. Forstort Lichte Eiche.

Die »Kaisereiche« hat einen Umfang von 6,40 m, eine Höhe von 30 m, ist im Innern hohl und durch Frevel leider stark beschädigt. Die Forstverwaltung hat jedoch diese Schäden wieder ausgebessert, so daß zu hoffen ist, daß der Riese am Leben bleibt.

Oberförsterei Göttingen.

Schutzbezirk Volkmarshausen. Distr. 17.

Hier steht die »Klostereiche«, eine Traubeneiche von 1,12 m Durchmesser und 26 m Höhe. Der Stamm ist bis 3 m Höhe astrein nnd teilt sich dann in vier senkrecht aufsteigende starke Äste.

Schutzbezirk Fürstenhagen. Distr. 114.

Die »dicke Eiche« ist gleichfalls eine Traubeneiche von 2,04 m Durchmesser und 28 m Höhe. Der Baum steht im Stangenholz, er teilt sich bei 9 m Höhe in drei starke Äste, ist aber leider hohl und abgängig.

Park des *Grafen v. Hardenberg* in Nörten.

In diesem an Baumriesen reichen Park stehen zwei Stieleichen mit 4,60 m und 3,80 m Umfang; desgleichen drei Traubeneichen mit 4,20 m, 4,60 m und 3,10 m Umfang. Sämtliche Bäume sind urwüchsig und kraftstrotzend.

Park des *Freiherrn von Uslar-Gleichen* zu Sennickerode.

Die »Kußeiche« mit einem Umfang von 5,40 m ist eine Traubeneiche. Die Stammhöhe beträgt nur 4 m. Von hier aus erhebt sich eine schöne rundliche Krone, die einen Kronendurchmesser von 22 m aufweist.

Tilia.

Von den südhannoverschen Naturdenkmälern haben in den weitaus meisten Fällen die Linden auf das größte Alter zurückzublicken. Als echter deutscher Baum ziert sie seit alters unsere Dorfstraßen und Plätze, die Ties- und die Gerichtsstätten, und hat es hier unter dem Schutze des Bauernstandes, bei dem die Linde in besonders hohem Ansehen stand, vielfach zu einem ehrwürdigen Alter gebracht; ist sie doch nicht selten der älteste Zeuge aus der Geschichte des Dorfes. Aus dem Grunde sucht man sie so lange wie irgend möglich zu erhalten.

Die ältesten dieser lebenden Dorflinden sind ohne Zweifel die Linden in den Dörfern Harste, Gladebeck und Pöhlde. Ihr Umfang beträgt 1 m über dem Erd-

boden gemessen 8,72 m, 8,40 m und 8,26 m. Diese drei Riesen haben ein Alter von über 1000 Jahren. Die Harster Gerichtslinde wird schon in einer alten Akte aus dem Jahre 1435 als sehr dicker Baum erwähnt. Auch die Nachbardörfer von Harste, Ferlingsen, Emmenhausen und Elliehausen haben uralte kraftstrotzende Tielinden aufzuweisen, denen der Zahn der Zeit noch nichts getan hat. Ihr Umfang beträgt 7,52 m, 7,23 m, 7,02 m.

Die in Göttingen auf dem Leineberge stehende Gerichtslinde, ein jahrhunderterlanger stummer Zeuge aller Gerichtsverhandlungen hat einen Umfang von 5,94 m. Leider ist der Baum halbseitig abgefault, aber es geschieht alles zu seiner Erhaltung.

Von alten schönen Dorflinden seien noch erwähnt die von Osterhagen am Harz mit 6,50 m, Atzenhausen mit 6,03 m, Volkerode mit 5,43 m, Suterode (Kreis Northeim) mit 5,34 m, Rotkirchen mit 5,22 m Umfang.

Die dicke Linde auf dem Burgberge bei Friedland mit 6,24 m und dem Gieseberg bei Deiderode mit 5,76 m Umfang werden als Tilly-Linden bezeichnet.

Sämtliche eben aufgeführten Linden sind Sommerlinden, Tilia platyphyllos.

Klostergut Bursfelde an der Weser, Kreis, Hannover Münden.

Im Gutsgarten befindet sich eine sehr alte, kleinblättrige Linde, Tilia parviflora mit 1,27 m Durchmesser und 38 m Höhe. Der Stamm verzweigt sich in 3 m Höhe gleichmäßig nach allen Richtungen und bildet eine Krone von 22 m Durchmesser. An der einen Seite zeigen sich Spuren eines Blitzschlages, die indessen ohne Nachteil für den Stamm gut überwallt sind.

Stadtgemeinde Einbeck, Distr. 22. In einem 30jährigen Fichtenbestande steht eine alleinstehende Tilia platyphyllos, dieselbe hat einen Umfang von 2,98 m. In 3 m Höhe teilt sich der Baum in zwei gleich starke Äste, die eine glockenförmige Krone bilden, im Volksmunde heißt der Baum die Gerichtslinde.

Stadtgemeinde Northeim, Stadtforst. Abteilung 19 b, Forstort Wieter.

Eine alte Winterlinde, Tilia parviflora. Es handelt sich um einen Grenzbaum, der auf der Grenze der Northeimer Stadtforst und der Sudheimer Gemeindeforst, 120 m westlich unterhalb der Wieterkuppe bei Grenzstein 23 steht. Dieselbe hat in Brusthöhe einen Umfang von 2,95 m, bis zur Abzweigung der Äste 2,50 m Höhe. Nach der Sudheimer Seite zu sind die die Grenze überragenden Zweige fortgehauen, dagegen trägt sie auf der Nordheimer Seite drei starke Äste. Die Kronenbildung ist breit ausgelegt und daher sitzartig eingerichtet. Auf der Forstkarte von *Leopold Emil Werner* vom Jahre 1783 ist dieser Baum schon als alter Lindenbaum eingetragen, er steht noch heute in frischem Grün und trägt bei seinem ungemein knorrigen Aussehen den Stempel eines sehr hohen Alters.

Abteilung 26 a. In demselben Forstorte steht noch eine sehr alte Tilia platyphyllos, sie mißt an der Wurzel, die den Kalksteinfelsen an einer Stelle wie mit einer gegossenen Holzmasse umschlingt, 4,80 m. Die Stammhöhe beträgt 3,20 m und reichen von da ab noch zwei Stammäste bis zu einer Stammhöhe von 18 m. Sie trägt noch die Spuren der vor 70 Jahren an ihr verübten Verwüstung zur Schau und trotzdem ist dieser Baum noch scheinbar gesund geblieben. Diese Linde ist entschieden als der älteste Baum des Northeimer Stadtforst anzusprechen.

Park des Grafen zu Hardenberg, Nörten.

In diesem Parke steht eine alte Lindengruppe von 10 Bäumen, die einen Umfang von 3,50—4,80 m aufzuweisen haben. Diese Gruppe besteht nur aus Sommerlinden.

Dorfgemeinde Rosdorf.

In südlicher Richtung des Dorfes liegt der Wartberg, der durch eine starke Linde gekrönt wird, mit 4,82 m Umfang. Der Volksmund nennt den Baum »Feldherrnlinde«. Napoleon Bonaparte soll unter dem starken Baume gerastet und den Durchzug seiner Truppen beobachtet haben.

Dorfgemeinde Weende.

Auf einem Hügel östlich des Dorfes stehen zwei uralte Sommerlinden mit 3,30 und 3,45 m Umfang. Unter diesen stummen Zeugen, die im Laufe der Jahrhunderte so viel sahen, hat die Gemeinde in geschmackvoller Ausführung das Kriegerdenkmal des letzten Krieges aufgestellt.

Die Linden der Göttinger Stadtwälle, 407 an der Zahl, mit einem Mindestumfang von 2,25 m, steigend bis zu 4,50 m, stellen eine herrliche Allee von Riesenbäumen dar, die sich ringförmig um die Altstadt legen. Genau so alte Linden, es handelt sich vorwiegend um Sommerlinden, stehen auf den Stadtwällen der Stadt Duderstadt: sie alle sind kraftstrotzend und können noch hunderte von Jahren alt werden.

Ein besonders interessanter Baumriese ist die Burglinde der Plesse. Der Baum hat nur eine Stammlänge von 1,20 m Höhe. Er teilt sich dann in zwei starke Äste, von denen der eine 2,65 m und der andere 3,35 m Umfang hat. Der Stand des Baumes ist sehr exponiert, da zu allen Seiten starke Felsabstürze vorhanden sind.

Fraxinus.

Im Park des Freiherrn *von Uslar Gleichen* zu Sennickerode steht die Adelheidsesche. Ein Baum von herrlichem majestätischem Wuchs von 6,70 m Umfang und 43 m Höhe. In den Stamm sind in deutlicher Schrift die Buchstaben A. v. A. 1844 eingeschrieben. Unter diesem Baum fand die Verlobung *Adelheid v. Adelebsens* mit einem aus dem Geschlechte *von Uslar Gleichen* statt.

Im oben erwähnten Parke, der den Namen das Boskett führt, sind Eschen von ganz unglaublicher Länge. Von mir gemessene Bäume hatten die kaum glaubliche Länge von 50 bezw. 55 m aufzuweisen.

Stadtgemeinde Göttingen. Bezirk Hainberg.

Am oberen Hainholzweg stehen 9 alte Eschen mit einem Umfang von 3,15 m bis zu 4,05 m. Ein Baum von derselben Größe und Alter steht in dem alten Wallgraben in den Gronertoranlagen. Gewaltig sind die Wurzelumläufe dieser Bäume. Der Wurzelumlauf über der Erde gemessen ergibt einen Umfang bis zu 14 m. Diese Eschen stellen den Rest einer alten Wegbepflanzung dar, die im Jahre 1775 mit einem Kostenaufwand von 15 Talern durchgeführt wurde.

Alnus.

Im Park des *Grafen von Hardenberg* in Nörten sind Alnus glutinosa, an einem Weiher stehend vorhanden von kaum glaublichen Ausmaßen. Der Stammumfang von sechs gemessenen Roterlen schwankt zwischen 2,10 m bis 3,24 m, ihre Höhe beträgt 27 m.

Sambucus.

In der Dorfgemeinde Lenglern steht auf dem »Grasweg« als Grenzbaum ein Sambucus nigra von 1,68 m Umfang und 12 m Höhe.

Platanus.

In dem gräflich *Hardenberg*schen Park zu Nörten standen zwei Platanus acerifolia mit 6,10 m Umfang. Kraftstrotzende Bäume, von denen leider der eine in den Inflationsjahren aus unbekannten Gründen gefällt wurde. Weiterhin steht eine bemerkenswerte Platane in dem Park des Herrn Professor *Levin*, Luisenhall. Sie hat einen Umfang von 3,60 m, eine Scheitelhöhe von 42 m.

Robinia.

Der stärkste Baum von Robinia pseudoacacia steht in Göttingen auf dem Grundstück Bürgerstraße 66. Der fragliche Baum hat einen Umfang von 4,15 m. In 2 m Höhe teilt sich der kurze klumpige Stamm in sechs starke, dicke Äste.

Ein weiterhin sehr starker Baum steht auf dem Theaterplatz in Göttingen, sein Umfang beträgt 3,09 m.

Acer.

Eine beachtenswerte Größe haben die auf dem Hof des Göttinger Versorgungsamtes stehenden Spitzahorne, Acer platanoides, aufzuweisen. Ihr Umfang schwankt zwischen 2,30 m bis 3,05 m.

In den Hainberganlagen Göttingens stehen verschiedene Bergahorne. Acer pseudoplatanus, die einen Umfang von 2,30 m bis 3,23 m aufzuweisen haben.

Ein kräftiger Bergahorn von gut 1 m Durchmesser und 20 m Höhe steht im Garten des Klostergutes Weende.

An dem Hardenberger Burgberg stehen auf der Westseite der Ruine ganz besonders starke und frohwüchsige Feldahorne, Acer campestre, deren Umfang zwischen 2,30 m bis zu 3,60 m schwankt. In demselben Park sind noch drei Acer saccharinum vorhanden, deren Umfang 3,20 m, 3,20 m und 3,24 m beträgt. Die Bäume sind umso interessanter, da die Kronen mit Unmengen von Misteln, Viscum album, besetzt sind.

Sorbus.

Unter den Arten mit besonders starken Ausmaßen ist eigentlich nur Sorbus torminalis, die Elsbeere, zu erwähnen. In den Mittelwäldern Südhannovers ist sie verhältnismäßig nicht selten. Starke Bäume stehen an dem Hengstberg bei Groß-Lengden. Ihr Umfang beträgt 1,60—3,20 m. Weiterhin stehen starke Bäume in denselben Ausmaßen im Pleßwald bei der Ratsburg und am Hessendraisch bei Bösinghausen.

Juglans.

Ein selten starker Juglans nigra steht in dem hiesigen Botanischen Garten. Der Umfang beträgt 2,98 m. Seine Schaftlänge 13,50 m und seine gesamte Scheitelhöhe 28 m. Leider kränkelt der Baum seit mehreren Jahren und machen sich diese Anzeichen in einer eingetretenen Wipfeldürre bemerkbar.

Wohl mit einer der stärksten Juglans regia steht in Göttingen auf einem Grundstück im Grünen Weg. Sein Umfang beträgt 4,85 m. Der Baum ist gesund.

Corylus.

Von bemerkenswerter Stärke ist der Corylus colurna im hiesigen Botanischen Garten, ein Prachtbaum mit 2,20 m Umfang und 17 m Scheitelhöhe.

Liriodendron.

Im Gutsgarten des Klostergutes Marienstein bei Nörten steht ein Liriodendron tulipifera mit 0,84 m Durchmesser und 24 m Scheitelhöhe.

Mespilus.

Vor dem Forsthause Bösinghausen befindet sich eine alte Mespilus germanica. Der Baum selbst hat nur die geringe Höhe von 5 m, dagegen einen Stammumfang von 1,68 m. Der Baum trägt in jedem Jahre verschiedene Zentner Früchte.

Salix.

In den Groner Anlagen der Stadt Göttingen stehen vier Salix alba von 28 m Höhe und 3,05 m Umfang.

Populus.

Es kommen nur Populus nigra in Frage. Fünf alte Bäume mit einem Umfang von 4,85—6,18 m stehen am Leinekanal der Stadt Göttingen. Im Jahre 1919

wurde im Park des *Grafen v. Hardenberg* zu Nörten eine Schwarzpappel geschlagen, die einen Durchmesser von 2,48 m hatte. Leider war der Stamm in der Mitte hohl.

Prunus.

Jedem Besucher der Göttinger Groner Anlagen werden die drei großen Prunus mahaleb auffallen. Ihr Umfang beträgt 1,45 m. Der eine Baum trägt blaue, der zweite gelbe und der dritte rosa Früchte.

An dem oberen Hainholzweg in Göttingen steht ein im Jahre 1775 gepflanzter Prunus avium, mit 2,20 m Umfang. Der Baum hat eine Scheitelhöhe von 24 m. Die Krone ist besetzt mit mehreren Hexenbesen (Exoascus cerasi).

Taxus baccata.

Das interessanteste botanische Naturdenkmal der engeren Göttinger Umgebung ist wohl die Eibe. Ein urdeutscher Baum, der ehemals wohl eine große Verbreitung besaß. Durch die Kultur wurden sie aber auf die unwirtlichen schroffen Höhen der hiesigen Muschelkalkberge gedrängt, wo sie ein kümmerliches Dasein fristen. Daß die Eibe hier früher sehr häufig gewesen ist, beweisen verschiedene Namen, die hierauf schließen lassen. Z. B. der Ibenberg im Pleßwald, der Iberg, der Eibenberg usw. Daß das Holz auch zu Bauzwecken Verwendung fand, ist in einem Hause des Dorfes Eddigehausen festgestellt, wo sämtliche Sparren aus Eibenholz bestehen. Desgleichen wurde vor Jahren bei dem Dorfe Reyershausen ein Knüppeldamm gefunden, der aus Eibenholz hergestellt war. Auf einer Exkursion fand Geh. Rat Prof. Dr. *Peter* auf der Ratsburg im Pleßwalde einen Eibenstucken, jetzt im Botanischen Museum der Universität Göttingen sichtbar, der weit über 1000 Jahresringe aufzuweisen hat. In der Schlucht zwischen dem Eddigehäuser Hainberge und dem Osterberge in dem Bovender Walde kommen noch hunderte alter Eiben vor. Hier steht auch der stärkste und schönste Baum von 1,75 m Umfang. Weiterhin kommen vereinzelte spontan auftretende Eiben auf der Ratsburg im Pleßwalde und dem Hessendraisch bei Bösinghausen vor. Am Hubenberge in der Nähe von Friedland ist noch ein Bestand von 150 Stück vorhanden. Auf dem benachbarten Badenstein steht eine dicke Eibe, leider ohne Krone, von 2,34 m Umfang. Auch in den Göttinger Gärten und Anlagen stehen mehrere alte Eiben von 1,65 m, 1,83 m, 1,97 m und 2,13 m Umfang.

Pinus.

Von den Kiefern sind vor allem bemerkenswert die Bäume des Hardenberger Parkes zu Nörten. Pinus strobus mit 2 m, 2,20 m, 3,35 m und 2,40 m Umfang. Pinus laricio austriaca mit 2,10 m Umfang. Im selben erwähnten Park steht eine selten schöne Tsuga canadensis-Gruppe von 9 m Höhe und 1,80 m Umfang.

Juniperus.

Dorfgemeinde Offensen. Eine dort stehende Obstplantage von 30 Morgen Größe hat sich selbsttätig unterbaut mit Juniperus communis. Die Wacholder sind zum Teil größer wie die Obstbäume, sie erreichen eine Höhe bis zu 5 m. Im Park des *Freiherrn v Uslar-Gleichen* zu Sennickerode ist ein wunderbarer alter Juniperus sabina mit 11 m Durchmesser vorhanden.

Picea excelsa.

Oberförsterei Kattenbühl.

Schutzbezirk Kattenbühl. Distr. 78.

Sieben besonders schöne und starke etwa 150—160jährige Exemplare, deren Stämme einen Umfang von 2,20 m erreichen, sollen möglichst erhalten bleiben.

Riesenhafter Stumpf einer Stiel-Eiche, 9.80 m Umfang. Oberförsterei Seelzerturm, Schutzbezirk Lauenburg.

Prunus mahaleb L. in den Groner Anlagen der Stadt Göttingen. 1.45 m Umfang.

Klosteroberförsterei Göttingen.

Schutzbezirk Fürstenhagen. Distr. 30 b.

Im Jahre 1885 wurden Eichengruppen durch Pflanzung von Hellheistern angelegt, diese wurden gegen das Schlagen und Fegen des Rehbockes gesichert durch 70—80 cm lange, 3—4 cm starke, mit sperrigen Reisern versehene Fichtenknüppel, welche am Ende zugespitzt und rings um die Heister eingeschlagen wurden. Das Material wurde aus einem alten Fichtenkampe im Distrikt 30 a entnommen und bestand aus Stangen VI.—VIII. Klasse. Zwei von diesen eingeschlagenen grünen Knüppeln haben Wurzeln geschlagen und zeigen einen ganz guten Wuchs. Sie stehen 1,50 m voneinander entfernt und haben jetzt eine Höhe von 7,50 m.

Bemerkenswert ist der Fichtenwald im Reinhäuser Walde an der hohen Leuchte. Die hier stehenden Fichten haben zum Teil einen Stammumfang von 1,80—2 m bei einer Höhe bis zu 40 m.

Besondere Erwähnung muß noch finden die alte gigantische Fichtengruppe im Hardenberger Park zu Nörten, die fast alle einen Stammumfang von 2,20 m aufzuweisen haben.

Picea excelsa virgata.

Oberförsterei Bramwald.

Schutzbezirk Bühren. Distr. 56 e.

Die hier stehende Schlangenfichte steht am Gestellrande 56:57. Sie ist etwa 48 Jahre alt.

Schutzbezirk Glashütte. Distr. 103 a.

Schlangenfichte in der Nähe des Klingenberghäuschens. Unmittelbar am Wege. Der Baum ist freigestellt, ungefähr 10 m hoch.

Oberförsterei Hemeln.

Forstort am Lambach. Distr. 10.

Die Schlangenfichte hat eine Höhe von 24 m und einen Brustdurchmesser von 30 cm. Ihre Anwesenheit wurde erst im Jahre 1905 festgestellt. Ihre Wüchsigkeit ist genau so groß wie die der sie umstehenden Fichten.

Die jüngste Forleulen-Kalamität in den östlichen Kieferngebieten Preußens.

Von Dr. **Kahl**, Ministerialrat a. D., Berlin.

Unter dem Titel »Die Forleule, ihr jüngster Fraß« ist im Forstwirtschaftlichen Centralblatt (Berlin, Paul Parey), S. 393—415 eine der Feder des genau ortskundigen Landforstmeisters a. D. Dr. *König* entstammende ausführliche Darstellung erschienen, auf die wir auch die Mitglieder der DDG. mit einigen Zeilen hinweisen möchten; hierbei müssen wir von einer einigermaßen erschöpfenden Inhaltsangabe absehen, immerhin wollen wir die wichtigsten Punkte besprechen und damit besonders interessierten Lesern des Jahrbuches nahelegen, vom Aufsatze selbst Kenntnis zu nehmen.

Die Forleule (lateinisch Trachea piniperda) ist ein schon vom März an (auf dem Schnepfenstrich zu beobachten!) fliegender Kleinschmetterling mit gelbroten und grauen Oberflügeln, dessen gelb oder weißlich gestreifte Räupchen im Mai zu erscheinen und nach ihrem Fraß — vorwiegend an der Kiefer — sich Ende Juli zu verpuppen pflegen. Die Puppe (am After 2 feine Spitzen, Spannerpuppe hat 1 Spitze) überwintert in der Bodendecke. Bereits aus dem 18. und 19. Jahrhundert wird zu wiederholten Malen von empfindlichem Forleulenfraß berichtet, in den Jahren vor dem Kriege aus der Dresdener Heide, Mittelfranken, Ostpreußen. Hier begann 1922

ein neuer Fraß, der bis 1923 andauerte und in demselben Jahre sich auf die Grenzmark, Teile von Pommern und Niederschlesien erstreckte und in der Mark Brandenburg längs des Meridians von Berlin Halt machte. Nach ungefähren Angaben ist anzunehmen, daß diesmal über 500 000 ha Wald, fast ausschließlich Kiefernbestände, von der Forleule befallen worden sind, wovon etwa $^1/_3$ Kahlfraß — worunter aber nur ein Teil eigentlicher Totfraß — und $^2/_3$ Teilfraß, gleichbedeutend mit Lichtfraß. Wenn auch zuzugeben ist, daß Schweineeintrieb und Ameisen, ferner die sogenannten Puppenräuber, Tachinen und Ichneumonen unter den Forleulenraupen und -puppen aufgeräumt haben, so hat doch hauptsächlich der Ende Juni 1924 plötzlich auftretende Puppenpilz Isaria der Kalamität in den meisten Waldungen im großen und ganzen Einhalt geboten, so daß im Jahre 1925 wohl nur noch von einem ortweisen Aufflackern des Fraßes gesprochen werden kann.[1])

Es kann angenommen werden, daß in den obengenannten Fraßgebieten bis jetzt 12 Millionen Festmeter Derbholz, meist Kiefer, aufgearbeitet werden mußten, wovon etwa $^2/_3$ unter normalen Verhältnissen zu Nutzholz geeignet angesehen werden konnten. Wieviel Holz noch der Axt zum Opfer fallen wird, kann kaum geschätzt werden, zumal den infolge des Fraßes kränkelnden Stämmen oft noch durch Borken- und Bastkäfer der letzte Rest gegeben wurde und noch wird.

Die Schädigung der nachhaltigen Holzerzeugung im norddeutscheu Kiefernwalde ist eine um so schlimmere und dauernde, als große Flächen im besten Zuwachse stehender mittelalter Stangenhölzer abgetrieben werden mußten.

Dr. *König* hat die zahlreichen, aus diesen zwangsläufigen Einschlägen hervorgehenden schweren unmittelbaren und mittelbaren Schäden eingehend geschildert, ebenso die aus jenen erwachsenden Aufgaben zu ihrer Milderung, wie Einschränkung des Einschlags in nicht befallenen Staatsrevieren, Gewährung von Krediten für Privatwaldbesitzer zur Aufarbeitung der Fraßhölzer, Beantragung von ermäßigten Bahnfrachten für Eulenholz, die leider wiederholt abgelehnt wurden, Steuernachlasse und Stundungen für von der Kalamität betroffene Waldbesitzer u. dgl. mehr.

Hinsichtlich der Wiederholung, der endgültigen Genesung der Fraßbestände steht nach *Königs* Beobachtungen erfahrungsgemäß fest: Kräftige grüne Knospen — End- und Quirlknospen — verbürgen die Wiedererholung, wenn keine neue Schädigung hinzutritt.

Wiederbegrünung fördert, verbürgt aber nicht die endgültige Wiedererholung.

Die Widerstands- und Erholungsfähigkeit ist größer bei älteren Beständen als in Stangenholzern und älteren Dickungen, größer auf trockenen als auf frischen Böden, größer in mit Laubholz gemischten und unterstandenen als in reinen Beständen. Die Widerstands- und Erholungsfähigkeit ist naturgemäß stark vermindert in Beständen, die zum zweiten Male befressen sind, aber durchaus nicht unter allen Umständen verloren gegangen; die Wiedererholung wird durch starkes Auftreten vom Waldgärtner und anderen Folgeschädlingen unmöglich gemacht; die Wiedererholung wird stark durch die Witterung beeinflußt.

Dr. *König* fordert die Wiedererholung nicht zu hemmen, energische Gegenmaßnahmen gegen die oben schon erwähnten Folgeschädlinge, u. a. den rechtzeitigen Aushieb und das Entrinden verdächtiger Stämme.

Er spricht sich über die Gefährlichkeit der derzeitigen gleichaltrigen Bestandsformen in norddeutschen Kiefernwaldungen mit Rücksicht auf das Auftreten von Insektenkalamitäten aus und zitiert den Professor der Forstzoologie, Dr. *Escherich*-München, der sagt:

> »Reine und gleichalterige Bestände auf großen Flächen schaffen den auf diese **eine** Baumart angewiesenen Insekten denkbar günstige Lebensbedingungen. Ihre natürlichen Feinde aus der Tierwelt sind dagegen in den eintönigen Beständen stark vermindert. Insbesondere können die wichtigsten dieser

[1]) Diese Voraussage hat sich bestätigt.

tierischen Feinde, Raupenfliegen und Schlupfwespen, in reinen Beständen, die bei Massenvermehrung eines Schädlings nur eine Raupenart nähren, ihre größere Vermehrungsfähigkeit nicht ausnutzen und keine starke zweite Generation erzeugen, weil die Wirttiere für die zweite oder dritte Generation nach der inzwischen erfolgten Verpuppung der Raupen fehlen. Solche Wirttiere, irgendwelche anderen Insekten, finden sich nicht in reinen, wohl aber in gemischten Beständen. Daher in letzteren eine sehr viel stärkere Vermehrung des Heeres der Feinde, das den Kiefernschädling niederhält und eine das Gleichgewicht störende Massenvermehrung im Keime erstickt.«

Sodann berichtet Dr. *König*, daß die völlige Beseitigung der Waldstreu zur Tötung der Eulenpuppen nur einen Teilerfolg auf kleinen Flächen verbürgt, auf großen jedenfalls undurchführbar ist. Das Bespritzen beschirmter Jungwüchse und von Randkulturen längs Fraßbeständen hat dagegen geholfen, weil die Nadeln mindestens für die Fraßzeit vergiftet sind.

Das Abblasen feinzerteilter Arsenverbindungen aus Flugzeugen ist neuerdings versucht worden und scheint Erfolg zu versprechen.[1])

Zum Schluß befürwortet Dr. *König*, da alle mechanischen Bekämpfungsmittel mit alleiniger Ausnahme des Leimes gegen den Kiefernspinner sich im großen als nicht genügend erwiesen haben, die Hilfe in der Natur selbst zu suchen, im naturgemäßen Aufbau unseres Waldes, in seiner naturgemäßen Pflege und Bewirtschaftung und in der Förderung der Hilfstruppen, die uns die Natur zum Kampfe stellt.

Wo der Standort es eben ermöglicht, sollen wir Mischbestände erziehen, da sie bodenpfleglicher, daher ertragreicher und gegen fast alle Schäden gesicherter sind als reine Bestände. Wir sollen auch die Altersgliederung der Bestände abwechselnder gestalten; nicht, daß man auf Brand- und Fraßflächen sogleich ungleichaltrige Bestände herstellen könnte, aber nicht allzu selten werden der Bestandeseinheit zuliebe Bestandesreste und -Inseln der Axt überliefert, die stehen bleiben und die weite gleichaltrige Fläche gut unterbrechen könnten.

Unsere nächsten Aufgaben im Eulenfraßgebiet sind, wenn von der Verwertung des Holzes abgesehen wird: Bekämpfung der Folgeschädlinge in den verheerten Beständen, damit die diesen gebliebene Erholungsfähigkeit sich auswirken kann und Wiederbegründung des neuen Bestandes, nach Möglichkeit in der Form des Mischwaldes nur mit Samen und Pflanzen der heimischen Standortrasse, die von vornherein als leistungs- und widerstandsfähigste angesehen werden muß.

Pflanzenphysiologische Betrachtungen zum Forleulenfraß.

Von Privatdozent Dr. **Liese**, Eberswalde.

Die Kiefernwälder Norddeutschlands sind in den letzten Jahren in starkem Maße von der Forleule, Panolis griseovariegata, heimgesucht worden. Infolge des großen Schadens und der starken Verminderung des Nationalvermögens war es dringende Pflicht, daß alle forstlichen Disziplinen, nicht nur die zoologische, sich mit dieser Kalamität und den verursachten Veränderungen beschäftigten. Botanisches Interesse erforderten vor allem die Beobachtungen über das weitere Verhalten der befressenen Kiefern, da es für die Praxis sehr wichtig ist, Todeskandidaten von noch erholungsfähigen Beständen zu unterscheiden. Das Ergebnis dieser pflanzenphysiologischen Betrachtungen soll im folgenden mitgeteilt werden.

Über die Wiederbegrünung und die Erholungsfähigkeit der von der Forleule befressenen Kiefernbestände finden sich bereits aus früheren Zeiten wichtige Angaben

[1]) Auch diese Annahme trifft zu, wenn auch von einem endgültigen Abschlusse dieser Versuche noch nicht die Rede ist; diese werden gegebenenfalls fortgesetzt werden.

bei *Ratzeburg* in seiner »Waldverderbnis« (Berlin 1866) und der Schrift »Die Nachkrankheiten und Reproduktionen der Kiefer nach dem Fraß der Forleule« (Berlin 1862). Weitere Mitteilungen hierüber sind erst in neuester Zeit anläßlich des jetzigen Fraßes erschienen. (*Eckstein*, *Escherich*, *H. Hilf*, *Liese*, *Wagener*, *Wolff-Krause*.[1])

Die Untersuchungen wurden vor allem in der Oberförsterei Biesenthal angestellt, die in weiten Bezirken durch zweimaligen Kahlfraß heimgesucht wurde und wegen ihrer nahen Lage zur Hochschule häufig aufgesucht werden konnte. Ferner war es möglich, im Herbst 1924 die stark geschädigten Oberförstereien Rudzanny und Gudczianka in Ostpreußen zu besichtigen.

In der Oberförsterei Biesenthal fand im Jahre 1923 ein Fraß statt, der in verschiedenen Teilen als Kahlfraß bezeichnet wurde; in Wirklichkeit aber ließen sich bei genauer Beobachtung der Kronen mit einem guten Glase stets noch grüne Nadeln mehr oder weniger reichlich erkennen. Im Jahre 1924 dehnte sich die Epidemie weiter aus und verursachte in den bereits geschädigten Teilen wie auch in vielen angrenzenden, bisher verschont gebliebenen Beständen einen derartigen Kahlfraß, daß meist nicht eine Nadel an den Bäumen übrig blieb. Zu Beginn des Juli starben die Raupen dann ganz plötzlich ab, nur in den Grenzbezirken blieben sie noch etwas länger am Leben. Das Frühjahr 1925 brachte wohl noch stellenweise einen geringen Falterflug, zu einem Raupenfraß kam es aber infolge der reichlichen Anwesenheit von tierischen Feinden der Forleule nicht mehr.

Die untersuchten Bestände stockten auf meist recht verhärteten Talsandböden; die Bodendecke wurde zum großen Teile von Aira flexuosa, Calluna vulgaris, Polstern von Dicranum scoparium und undulatum gebildet; sie deutete auf einen geringen Wassergehalt des Bodens hin. Die Kiefern standen in reinem Bestande ohne Mischung mit Laubholz; sie zeigten einen langsamen Wuchs und ließen etwa auf eine Bonität 3./4. Klasse schließen.

Die Veränderungen, die durch den Fraß in der Lebenstätigkeit der Kiefer verursacht werden, sind verschiedener Art. Zunächst wird durch jede Fraßstelle eine Wunde bewirkt; da es sich stets um Entfernung lebender Gewebe handelt, so sorgt der Baum durch Harzaustritt für schnellen Verschluß. Nach hiesigen Beobachtungen werden die Nadeln von den jungen Raupen zunächst nur teilweise befressen; der spätere Fraß durch die älteren Raupen verursacht weitere Wunden, so daß also mehrfache Verletzungen der Nadeln stattfinden, die stets einen neuen Harzaustritt veranlassen. Der Baum verliert also durch die zahlreichen Wunden nicht geringe Mengen von Harz. Dieses ist zwar in den Harzkanälen als ein Exkret, also ein Ausscheidungsprodukt der lebenden Zellen, vorhanden, das nicht mehr in den Stoffwechselverkehr zurückgeführt werden kann und daher für die Ernährung der Pflanze keine Bedeutung mehr besitzt; es besteht aber aus Kohlehydraten und wird bei Verbrauch zum Wundverschluß sofort von den lebenden Zellen aus den vorhandenen Reservestoffen wieder ausgeschieden. Der Baum büßt daher durch den reichlichen Harzaustritt einen Teil seiner Reservestoffe ein. Dazu kommt, daß bisweilen nicht nur die Nadeln, sondern, wie z. B. besonders stark im Frühjahr 1924, auch die Rinde der jungen Maitriebe befressen wird; auch hierdurch verliert der Baum erhebliche Mengen Harz und wird zur weiteren Bildung desselben veranlaßt.

Neben diesem Verlust an Kohlehydraten bringt der Fraß noch weitere Einbußen an Nährstoffen. Jede Wunde läßt wenigstens zunächst eine bedeutend stärkere Verdunstung des im Gewebe befindlichen Wassers zu. Besonders bei Rindenfraß an den Maitrieben ist dieser Wasserverlust wesentlich; die Folge ist

[1]) *Eckstein*, Die Forleule. Neudamer Belehrungshefte 1924. — *Escherich*, Eine Reise ins norddeutsche Eulengebiet. Forstw. Zentralbl. 1925 S. 721. — *H. Hilf*, Der Stand der Wiederbegrünung nach dem Forleulenfraß in der Oberförsterei Biesenthal. Silva 1924 S. 112. — *Liese*, Dtsch. Forstwirt 1924 S. 812 u. 963. — *Wagener*, Dtsch. Forstwirt 1924 S. 853. — *Wolff-Krause*, Die Krankh. der Forleule und ihre prognostische Bedeutung für die Praxis. Breslau 1925.

daher ein bald einsetzender Wassermangel in den Zweigen; nicht selten vertrocknen die Maitriebe und setzen dadurch die Wiederbegrünungsfähigkeit der Kiefern sehr erheblich herab. Auch die mehrjährigen Triebe werden hierdurch trockener; das leichte Zerbrechen der Zweige beim Fällen der Bäume deutet ebenfalls auf den Wassermangel im Astholz der Krone hin.

Der wichtigste Nachteil des Fraßes ist aber in dem Verlust der Assimilationsorgane gegeben.

Wie jeder Forstmann weiß, ist ein Kahlfraß bei Nadelhölzern stets sehr gefürchtet, ganz egal, von welchem Insekt er bewirkt wird. Kahlfraß von Laubhölzern nimmt man dagegen meist nicht sehr tragisch, da er nach allgemeiner Erfahrung wesentlich seltener tödlich wirkt. Weshalb leiden nun die Nadelhölzer mehr als die Laubhölzer, und weshalb unter jenen wiederum am meisten die Tanne und Fichte, weniger dagegen die Kiefer? Die wichtigste Ursache für diese Verschiedenheiten ist in der normalen Lebensdauer der Blattorgane gegeben. Bei den Laubhölzern wird in jedem Frühjahr die gesamte assimilierende Fläche erneuert und im Herbst nach Rücktransport der wichtigsten Nährstoffe abgeworfen; ein Fraß im Sommer und selbst im Frühjahr wird daher den Baum im ungünstigsten Falle nur um die normale Assimilationsmenge einer Vegetationszeit bringen. Bei den Nadelhölzern muß aber die Nadel mehrere Jahre lang tätig sein; ein Fraß verhindert daher nicht nur die weitere Assimilation desselben Jahres, sondern auch in gewisser Weise die der folgenden. Bei der Kiefer verbleiben im allgemeinen die Nadeln 3 Jahre am Stamme; bei einem einmaligen Kahlfraß ist daher erst nach 3 Jahren die normale Benadelung erreicht. Der Baum wird also, ganz abgesehen von den übrigen Nachteilen, bereits allein durch die geringere Assimilationsmenge mehrere Jahre hindurch schwer geschädigt. Noch schlimmer aber muß dieser Nachteil bei der Fichte und Tanne sein, die ihre Nadeln frühestens erst nach etwa 6 bezw. 9 Jahren abwerfen; ein Kahlfraß könnte daher bezüglich der Assimilationsmenge erst nach entsprechender Zeit überwunden werden. Nun kommt es bei diesen Baumarten nach Kahlfraß überhaupt nicht zu einer Erholung und selbst bei einem Teilfraß bleibt diese häufig aus. Die Nadelhölzer besitzen auch nicht die Möglichkeit, durch verstärkte Nadelbildung in den nächsten Jahren den Verlust schnell auszugleichen; selbst die sofortige Wiederbegrünung nach Beendigung des Fraßes, die bei den Laubhölzern durch Johannistriebbildung schnell eine grüne Krone und somit wieder normale Verhältnisse schafft, ist bei ihnen sehr gering (vgl. S. 253). Die Ursache für dieses verschiedene Verhalten liegt in der Tatsache, daß die Laubhölzer wegen der Notwendigkeit, jedes Jahr die gesamte Krone zu erneuern, auch entsprechend viel Reservestoffe im Holze, besonders der Wurzeln, aufspeichern; bei einem Kahlfraß können sie aus diesem reichlichen Vorrat stets sofort wieder die nötigen Baustoffe zur Neubildung der Krone entnehmen. Die Nadelhölzer besitzen dagegen wegen der geringen jährlichen Neubildung der Krone wesentlich weniger Reservestoffe, was bereits an der geringen Anzahl der Parenchymzellen im Holz der Nadelbäume im Vergleich zu dem der Laubbäume zum Ausdruck kommt. Ein Nadelverlust kann daher nur in gewissen Grenzen ersetzt werden und muß daher stets langandauernde Nachteile zur Folge haben.

Durch den Nadelverlust werden dem Baume die wichtigsten Assimilationsorgane genommen. Es verbleiben ihm zwar noch die chlorophyllhaltigen Zellen im Rindengewebe der jüngsten Triebe; ihre Tätigkeit ist aber sehr gering und wird durch die darüber sich entwickelnden Korkschichten allmählich ganz verhindert. Immerhin dürften bei völligem Kahlfraß die Rindenzellen der Maitriebe, soweit diese am Leben geblieben sind, doch einen, wenn auch nur geringen Stoffverkehr ermöglichen. Das Ausbleiben der Assimilation vermindert den Vorrat an Reservestoffen; die mikrochemische Untersuchung des Forleulenholzes ergab daher auch einen großen Mangel an löslichen Kohlehydraten.

Mit den Nadeln verliert der Baum fernerhin die für die Wasserversorgung so wichtigen Pumporgane; der Wasservorrat der Krone wird daher auch hierdurch im hohen Maße vermindert.

Eine weitere Folgeerscheinung aus der Unterbrechung der Assimilation und der Wasseraufsaugung ist die Verminderung des gesamten Stoffverkehrs in allen sonst hierfür tätigen Geweben und Zellen. Es werden daher auch die unter den kahlgefressenen Zweigteilen befindlichen lebenden Rinden- und -Holzzellen in Mitleidenschaft gezogen; ihre erzwungene Funktionsverminderung setzt aber auch jede weitere Lebenstätigkeit herab und damit auch ihre Reaktion gegen schädliche Einwirkungen der Außenwelt. Solange sie noch einigermaßen tätig sind, werden sie z. B. durch ihren Turgordruck für einen schnellen Austritt des Harzes aus den Harzkanälen sorgen, wenn Borkenkäfer in das Innere einzudringen suchen, und diese hierdurch vertreiben.[1]) Wichtig für die Reaktionsstärke der Zellen dürfte dabei ihre frühere Tätigkeit sein: ging zuvor der Stoffwechsel sehr schnell von statten, so wird ein plötzlicher Stillstand einen großen Schaden bewirken; war dagegen das Wachstum des Baumes ein langsames, der Stoffverkehr daher ebenfalls gering, so wird der Schaden bedeutend kleiner sein. Hierin sehe ich die Hauptgründe, weshalb gerade die Kiefern auf trockenen Böden sich am besten erholt haben, während sich solche von feuchten Standorten bedeutend empfindlicher zeigten.

Der Fraß der Forleule schädigt schließlich die Kiefer häufig auch dadurch, daß sie sie ihrer normalen Knospen beraubt. Die Kiefer ist bekannt durch ihre sehr geringe Reproduktionsfähigkeit; Triebentfernungen werden meist unvollständig oder gar nicht ersetzt. Um so gefährlicher ist es, daß bei völligem und zeitigem Kahlfraß mit den Maitrieben auch die jungen Knospen verloren gehen, der Baum also seine normale Triebe nicht fortsetzen kann. Nun besitzt die Kiefer auch die Fähigkeit, Ersatztriebe zu bilden, wie im letzten Teile näher geschildert werden soll; als die wichtigsten kommen hierbei die Scheidentriebe in Betracht, die sich aus den schlafenden Knospen zwischen den Nadelpaaren bei Verwundungen fast regelmäßig entwickeln. Bei dem Kahlfraß wird aber nicht selten auch der letzte Rest der Nadelstümpfe mit aufgefressen, oder doch so geschädigt, daß er — meist infolge Vertrocknung — die Verbindung mit dem Triebe verliert und abfällt. Es verbleiben daher häufig nur wenige Ersatzknospen, und damit wird nicht selten die Wiederbegrünung im hohen Maße in Frage gestellt.

Die bisherigen Mitteilungen gestatten nur einen allgemeinen Einblick in die durch den Fraß bewirkten Veränderungen. Im folgenden sollen nun die Beobachtungen wiedergegeben werden, die ich in der Oberförsterei Biesenthal während der beiden Fraßjahre 1923/24 habe machen können. Besondere Berücksichtigung findet dabei die Frage nach dem Einfluß des Fraßes auf die weitere Lebensfähigkeit der Bäume, die für die Praxis große Wichtigkeit besitzt.

Wenn ich auf Grund meiner hiesigen Beobachtungen im folgenden als wichtiges Kriterium für die Erholung der Bestände den Grad und die Art der winterlichen Benadelung angebe, so möchte ich zunächst darauf hinweisen, daß natürlich viele andere Faktoren ebenfalls einen maßgebenden Einfluß hierauf besitzen. Besonders die Standortsfaktoren sind äußerst bedeutungsvoll und für die oft recht verschiedene Erholung entscheidend. So halte ich z. B. den feuchten Sommer und Herbst 1924 für die Hauptursache, weshalb die Erholung der Bestände so guten Fortschritt machen konnte. Andererseits hege ich in Anbetracht der Dürremonate 1925 schwere Bedenken für die weitere Entwicklung. Zu leicht können ungünstige

[1]) Auch die Fensterungsmethode, die bisweilen zur Feststellung der Lebenstätigkeit der Bäume empfohlen wird, nach meinen Beobachtungen aber nicht als zuverlässig anzusehen ist, beruht darauf, daß die Stärke des Turgordruckes der Parenchymzellen die Schnelligkeit des Harztropfenaustrittes an den Schalmstellen bestimmt.

Witterungsverhältnisse, insbesondere Trockenperioden, das Wurzelsystem schädigen; der Schaden tritt aber erst später in Erscheinung, wenn Pilzparasiten (Hallimasch) bei Eintreten der Feuchtigkeit genügende Virulenz gegenüber den geschwächten Wurzeln erhalten. Daß ferner auch sekundäre tierische Schädlinge häufig die ganze Erholung in Frage stellen können, ist genügend bekannt und darf bei diesen Betrachtungen nicht außer acht gelassen werden.

Beobachtungen am ganzen Baum.

Um den Einfluß der Entnadelungsstärke auf den weiteren Wuchs und die Erholung der Bäume gut erkennen zu können, wurden in der Oberförsterei Biesenthal im Herbst 1923 an verschiedenen Stellen Probeflächen aufgenommen. Eine lag im Altholz (Alter etwa 100 Jahre), drei weitere im Stangenholz (40—50jährig) und eine in einem schlechtwüchsigen Anflug (10—18 Jahre). Jede Fläche bestand aus 20—25 nebeneinanderstehenden Bäumen, die also denselben Standortsverhältnissen unterworfen waren. Es sollte hierdurch auch vermieden werden, daß vielleicht nur besonders stark bezw. schwach befressene berücksichtigt wurden. Die Bäume waren durch große, in Ölfarbe aufgetragene Nummern gut kenntlich gemacht. Die Flächen wurden nun im folgenden stets auf die Stärke ihrer Benadelung beobachtet. Dies wurde mit Hilfe eines Doppelglases und bei möglichst günstiger Beleuchtung (Sonne im Rücken!) durchgeführt. Als 0,0 wurde dabei eine völlig entnadelte Krone bezeichnet, als 1,0 dagegen die normale Benadelungsstärke; die übrigen Werte gruppierten sich entsprechend dazwischen. Es ergab sich also hierbei kein Vergleich der absoluten Nadelmengen, sondern nur der relativen Werte bezüglich des verbliebenen Nadelrestes jeder einzelnen Krone. Es ist zu betonen, daß diese Methode große Fehlerquellen besitzt; wird doch die ganze Feststellung dem subjektiven Ermessen des Beobachters überlassen und ist es doch fernerhin sehr schwer, immer die gesamte Krone auch richtig auf eventuelles Vorhandensein von grünen Nadeln zu durchmustern. Sehr oft, besonders im Altholz, sind Zweige eines Baumes mehr oder weniger von den benachbarten Kiefern bedeckt und lassen sich daher nur schwer untersuchen. Trotzdem war aber keine andere Methode brauchbar; auch ergaben die Einschätzungen im allgemeinen keine großen Abweichungen, selbst wenn sie in dieser Weise von anderen Beobachtern durchgeführt wurden. Die folgenden Tabellen zeigen daher auch bei den mehrfach während der Ruheperiode der Bäume aufgenommenen Zahlen keine wesentlichen Differenzen, obwohl die Aufnahme nicht immer von mir, sondern auch von den Herren Forstbeflissenen *Metze* und *Bohrisch* durchgeführt wurden, die mir im Jahre 1924 in liebenswürdiger Weise halfen.

Die ersten Aufzeichnungen erfolgten — abgesehen von einer Stangenholzfläche — im Herbst 1923, sie geben an, wie stark der erste Fraß 1923 die Bäume entnadelte. Die folgende Aufnahme aus dem April 1924 ist im großen und ganzen eine Bestätigung der ersten, da sie noch vor Beginn des Maitriebes stattfand. Die Aufnahme vom 22. 6. 1924 läßt bereits die starke Schädigung durch den Fraß 1924 erkennen: sämtliche Versuchsbäume haben sowohl alle alten wie auch die neu entstandenen Nadeln verloren; die Benadelung ist durchweg gleich 0,0. Die Aufnahme vom 30. 9. 1924 gibt einen guten Einblick in die sofort nach Beendigung des Fraßes erfolgte Wiederbegrünung: bei vielen ist jetzt eine wenn auch geringe Benadelung wieder vorhanden. Die letzte Aufnahme vom 19. 6. 1925 läßt erkennen, welche Bäume in dem vom Fraß verschonten Jahre 1925 sich bereits erholt haben und auch wahrscheinlich durchhalten werden. Leider sind verschiedene Flächen dem allgemeinen Abhieb versehentlich zum Opfer gefallen; es mußte deshalb die sehr wichtige Feststellung unterbleiben, wie sich die zweimal stark befressenen Altholzbestände weiter verhalten hätten.

Altholz ca. 100jährig, Oberförsterei Biesenthal Jag. 218.

Nr.	Aufnahme Nov. 23	April 24	5. Mai 24	22. Juni 24	30. Sept. 24	Bem.
1.	0,2	0,1	0,05	0,0	0,02	
2.	0,1	0,1	0,05	0,0	0,0	
3.	0,3	0,3	0,3	0,0	0,06	
4.	0,4	0,3	0,35	0,0	0,05	
5.	0,0—0,01	0,001	0,0	0,0	0,0	
6.	0,2	0,25	0,25	0,0	0,0	kleine Krone
7.	0,4	0,5	0,35	0,0	0,05	
8.	0,4	0,5	0,45	0,0	0,1	
9.	0,2	0,3	0,25	0,0	0,02	
10.	0,4	0,4	0,4	0,0	0,05	
11.	0,2	0,1	0,1	0,0	0,02	
12.	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	
13.	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	Schwamm
14.	0,2	0,3	0,2	0,0	0,05	
15.	0,2	0,2	0,1	0,0	0,02	
16.	0,3	0,4	0,3	0,0	0,02	
17.	0,5	0,6	0,6	0,0	0,07	
18.	0,2	0,2	0,1—0,15	0,0	0,0	
19.	0,5	0,4	0,5	0,0	0,2	
20.	0,2—0,1	0,2	0,1	0,0	0,05	
21.	0,35	0,35	0,3	0,0	0,08	
22.	0,2	0,2	0,1	0,0	0,05	
23.	0,3	0,4	0,25	0,0	0,05	
24.	0,25	0,25	0,25	0,0	0,05	
25.	0,2	0,2	0,25	0,0	0,05	

Stangenholz I. Oberförsterei Biesenthal Jag. 184. Alter 50 Jahre.

Nr.	Aufnahme Nov. 22	April 24	22. Juni 24	30. Sept. 24	19. Juni 25	Bem.
1.	0,5	0,4	0,0	geschlagen, noch lebend	Überhälter (ca. 120jg.)	
2.	0,3	0,2	0,0	0,07—0,1	0,2	
3.	0,2	0,15	0,0	0,01	0,1	
4.	0,05	0,05	0,0	0,0	tot	
5.	0,2	0,1	0,0	0,0	tot	
6.	0,1	0,1	0,0	0,0	tot	
7.	0,03	0,03	0,0	tot gefällt	—	
8.	0,3	0,15	0,0	0,03	0,2	
9.	0,3	0,2	0,0	0,03	0,2	
10.	0,1	0,1	0,0	gefällt	—	
11.	0,2	0,1	0,0	0,0 Kambium sehr trocken	tot	
12.	0,1	0,1	0,0	0,01	tot	
13.	0,5	0,3	0,0	0,03	0,15	
14.	0,2	0,15	0,0	0,0	tot	
15.	0,03	0,05	0,0	0,0	tot	
16.	0,4	0,2	0,0	0,03	0,15	
17.	0,03	0,05	0,0	0,0	tot	
18.	0,1	0,1	0,0	0,0	tot	
19.	0,4	0,2	0,0	0,05	0,2	
20.	0,2	0,15	0,0	gefällt	—	
21.	0,05	0,07	0,0	gefällt	—	
22.	0,4	0,2	0,4	0,01	tot	
23.	0,02	0,07	0,0	gefällt tot	—	
24.	0,4	0,4	0,0	gefällt?	—	
25.	0,4	0,3	0,0	0,01	tot	

Stangenholz II. Oberförsterei Biesenthal Jag. 185 Alter 42(—47)Jahre.

Nr.	Aufn. 5. April 24	22. Juni 24	30. Sept. 24	19. Juni 25	Bem.
1.	0,1	0,0	0,02	0,0	
2.	0,01	0,0	gefällt	—	
3.	0,01	0,0	gefällt	—	
4.	0,1	0,0	0,01	—	
5.	0,05	0,0	gefällt	—	
6.	0,0	0,0	gefällt	—	
7.	0,15	0,0	0,01	—	
8.	0,0	0,0	gefällt	—	
9.	0,15	0,0	0,0	—	
10.	0,01	0,0	gefällt	—	
11.	0,15	0,0	0,2	0,4	
12.	0,1	0,0	0,01—0,0	0,0	
13.	0,2	0,0	0,0	—	
14.	0,01	0,0	gefällt	—	
15.	0,25	0,0	0,2	0,5	
16.	0,0	0,0	gefällt	—	
17.	0,25	0,0	0,2	0,4	
18.	0,05	0,0	0,0	0,0	
19.	0,01	0,0	gefällt	—	
20.	0,05	0,0	gefällt	—	

(unter den gefällten Bäumen viele mit noch lebender Rinde)

Stangenholz III. Oberförsterei Biesenthal Jag. 220, geigelte Fläche. Alter 50 Jahre.

Nr.	Aufnahme Nov. 23.	5. Mai 24	22. Juni 24	30. Sept. 24	19. Juni 25	Bem.
1.	0,01	0,05	0,0	gefällt (tot)		
2.	0,1	0,2	0,0	„ „		
3.	0,0	0,05	0,0	„ „		
4.	0,0	0,01	0,0	„ „		
5.	0,05	0,02	0,0	„ „		
6.	0,2	0,15	0,0	„ „		
7.	0,2	0,15	0,0	„ „		
8.	0,2	0,2	0,0	„ „		
9.	0,01	0,1	0,0	„ „		
10.	0,1	0,15	0,0	„ „		
11.	0,4	0,3	0,0	0,07—0,1	0,3	
12.	0,1	0,1	0,0	gefällt (tot)		
13.	0,01	0,0	0,0	„ „		
14.	0,0	0,0 tot	0,0	„ „		
15.	0,15	0,1	0,0	„ „		
16.	0,5	0,3	0,0	0,07—0,1	0,3	
17.	0,15	0,15	0,0	gefällt (tot)		
18.	0,01	0,01	0,0	„ „		
19.	0,1	0,01	0,0	„ „		
20.	0,05	0,05	0,0	„ „		

Die gefällten Stämme hatten größtenteils die Rinde verloren.

Im einzelnen ist zu den 4 Tabellen zu berichten: Altholz. Da die Bäume im Winter 1924/25 sämtlich gefällt wurden, konnte nichts über ihr weiteres Verhalten festgestellt werden. Die Untersuchung der gefällten Stämme im April 1925 ergab, daß bei vielen das Kambium noch völlig gesund war, daß also wahrscheinlich die meisten noch ausgetrieben hätten. Dies war sicher bei den im Herbst des Vorjahres noch wieder begrünten Bäumen zu vermuten. Auch stehengebliebene benachbarte Bäume sowie Überhälter haben sich trotz zweimaligen Fraßes wieder im Jahre 1925 leidlich erholt. Abbildung 1 zeigt die völlig kahlgefressene Krone eines Baumes dieser Versuchsfläche unmittelbar nach Beendigung des Fraßes 1924. Nur Zapfen sind an den Zweigen vorhanden.

Stangenholz I. Auch hier waren vor der Septemberuntersuchung 1924 einige Bäume bereits gefällt worden; es ist wohl zu vermuten, daß sie als tot angesehen waren, was sich auch bis auf Nummer 1, dem Überhälter, und Nummer 24 aus ihrer geringen früheren Benadelung annehmen läßt. Die Bezeichnung 0,0 bedeutet keineswegs soviel wie abgestorben, sondern nur das Fehlen von grünen Nadeln; das Kambium der Rinde dagegen war stets bei der Untersuchung in Brusthöhe noch gesund.

Stangenholz II. Schlechter gewachsen und bereits im ersten Jahre stark befressen: Auch hier waren viele Bäume gefällt worden, die aber teilweise noch auf den Zustand des Kambiums untersucht werden konnten; sie waren von Borkenkäfern befallen und alle tot.

Stangenholz III. Die Fläche wurde im Herbst versuchsweise geigelt, um dadurch den Rohhumus frei zu bekommen und ihn zur Vernichtung der Forleulenpuppen in Haufen zu schichten. Dabei wurden sehr zahlreiche flachliegende Wurzeln zerrissen. Diese starke Beschädigung der bereits durch den Fraß sehr geschwächten Kiefern hatte zur Folge, daß von den 20 Versuchsstämmen nur zwei im Herbst 1924 eine Wiederbegrünung zeigten; alle anderen waren bereits abgestorben.

Die Aufnahmen der Versuchsfläche von Anflugkiefern sind nicht mitgeteilt, da diese größtenteils schon im Frühjahr 1924 abgestorben waren. Es handelte sich um 15 Kiefern, von denen 14 im November 1923 eine meist aus Rosettentrieben bestehende Benadelung von 0,0—0,02 hatten; sie trieben im nächsten Jahre nicht mehr aus. Die einzige sich begrünende Kiefer wurde sofort im Frühjahr 1924 wieder kahlgefressen und starb ebenfalls alsbald ab.

Aus den vorliegenden Tabellen ist ersichtlich, daß die älteren Kiefern am besten den Forleulenfraß überstanden, während die jüngeren wesentlich stärker darunter litten und vor allem nach zweimaligem Kahlfraß größtenteils eingingen. Die Altholzkiefern verlieren zwar durch den Kahlfraß bedeutend mehr Nadeln als Stangenholzkiefern, werden also in der absoluten Assimilationsmenge mehr geschädigt; dennoch können sie sich leichter erholen, da sie in ihrem Holzkörper einen bedeutend größeren Speicherraum für Assimilate und eine größere Anzahl Reserveknospen besitzen als die jüngeren Kiefern. Die Neubildung wird daher im folgenden Jahre in stärkerem Maße einsetzen, der Baum daher sich besser gegen die Angriffe sekundärer Schädlinge schützen können als der Jungwuchs.

Ferner erkennen wir, daß für die Erholung der Bestände stets die winterliche Benadelung maßgebend ist, d. h. diejenige Nadelmenge, mit der der Baum den Winter übersteht. Je geringer im Jahre 1923 die Krone gelichtet wurde, um so besser ging der Baum in das nächste Jahr hinein und um so schneller konnte er den Schaden des völligen Kahlfraßes 1924 durch die sofortige Wiederbegrünung[1]) wieder wettmachen. Hieraus ist die große Bedeutung zu erkennen, die dieser sofortigen Wiederbegrünung zukommt. In den früheren Literaturangaben ist vor allem von *Ratzeburg* auch auf diese Tatsache aufmerksam gemacht worden; es wird von

[1]) Vgl. letzten Abschnitt.

Abb 4. 45jähr. Stangenholz; die völlig kahl gefressenen Zweige trieben im Frühjahr nicht aus. Eine sofortige Wiederbegrünung nach dem Fraße hatte nicht stattgefunden.

Abb. 9. Rosettentrieb: die meist vorhandene Zähnelung des Blattrandes im Bilde nicht erkennbar. Etwas vergrößert.

Abb. 2. Seitenast einer Stangenholzkiefer mit Einkrümmungen der jüngsten Triebe.

Abb. 6. Nachschieben der stehengebliebenen Nadelstümpfe unmittelbar nach Beendigung des Fraßes.

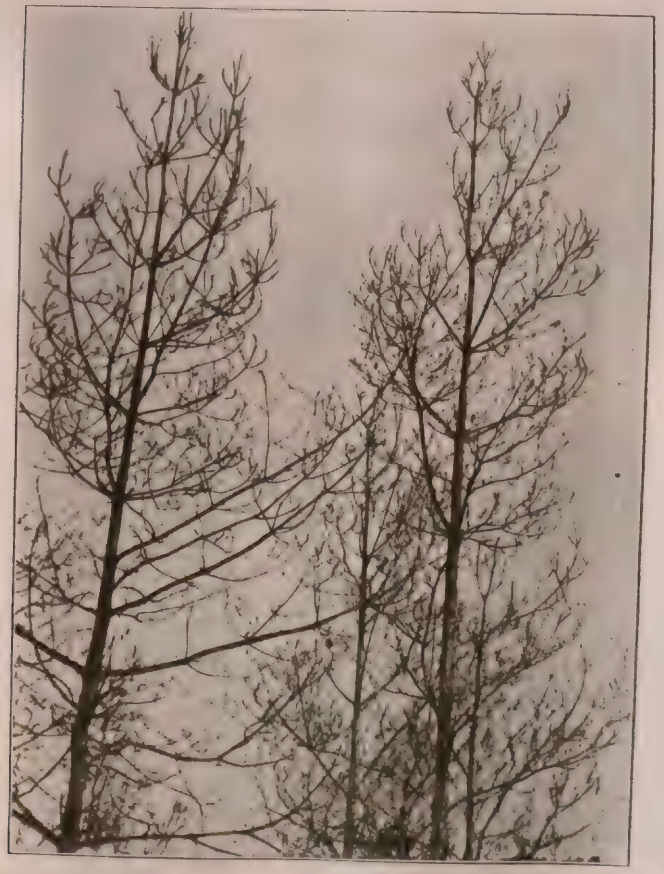


Abb 5a. 25jähr. Kiefer aufgenommen unmittelbar nach Beendigung des Fraßes.

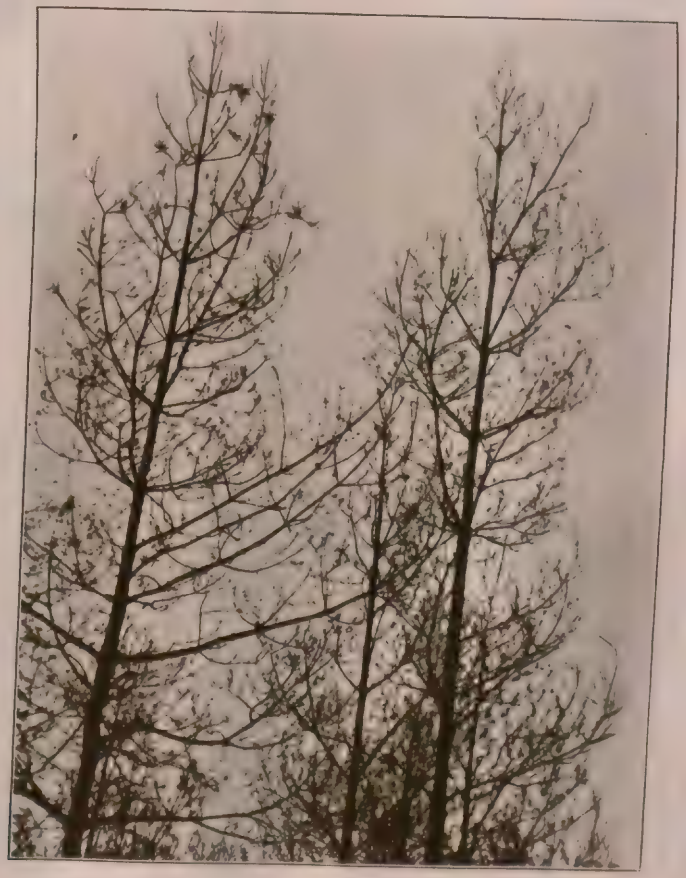


Abb. 5b: dieselben Kiefern, 2 Monate später (23. Sept.) aufgenommen: sofortige Wiederbegrünung deutlich sichtbar (besonders in der Krone des linken Baumes).

Abb. 1. Kahlgefressene Krone einer über 100jährige Kiefer. An den Ästen einige Zapfen sichtbar.

Abb. 2. Nachgeschobene Nadelstümpfe und ein rosettenförmig entwickelter sekundärer Quirltrieb.

Abb. 3. Einkrümmen der kahlgefressenen Seitenzweige bei einer jungen Kiefer.

Abb. 10. Pinus rigida: hier Streckung des bei der gemeinen Kiefer kurz bleibenden Rosettentriebes.

Abb. 8. Rosettenförmig entwickelte Scheidentriebe.

einem auftretenden grünen Schimmer gesprochen, der im Herbst die vorher kahlen Kronen überzog. Daß aber dieser sofortigen Wiederbegrünung bei völligem Kahlfraß für die allgemeine weitere Lebenstätigkeit eine zum Teil ausschlagende Bedeutung zukommen kann, ist bisher nicht derart scharf ausgesprochen worden.

Unterblieb bei Kahlfraß die sofortige Wiederbegrünung, so daß also die Bäume vom Sommer ab bis zum nächsten Frühjahr kahl waren, so kam es auch nicht zur Entwicklung eines Maitriebes oder anderer grüner Organe. Die Stämme starben aber keineswegs sofort ab; insbesondere zeigten die kahl gebliebenen Altholzstämme fast alle noch im Herbst einen lebenden Rindenmantel, sofern sie nicht durch Borkenkäferfraß getötet wurden. Zur Vermeidung der die Holzqualität stark vermindernden Blaufäule ist es daher dringend geboten, Sommerfällung stets zu unterlassen, da dieser Pilz sich nur bei warmer Witterung verbreitet und der Kiefernstamm auch bei völliger Entnadelung doch meist bis zum Winter von lebenden Rindenzellen umgeben wird.

Beobachtungen am einzelnen Zweig.

Die bisherigen Mitteilungen berücksichtigen den ganzen Baum und seine Veränderung durch den Fraß. Im folgenden sollen nun die Beobachtungen mitgeteilt werden, die sich an den einzelnen Zweigen feststellen ließen. Zunächst sei die eigentümliche Lageveränderung kahlgefressener Seitenzweige erwähnt. Fraßkiefern sind außer durch die fehlenden Nadeln noch dadurch ausgezeichnet, daß die Seitenzweige nicht die normale Lage einnehmen. Der abgebildete Seitenzweig (Abb. 2) einer Stangenholzkiefer zeigt z. B. deutlich, daß die Spitzen der Seitenäste stark nach innen gekrümmt sind. Selbst an jungen Kiefern läßt sich diese Lageveränderung erkennen (Abb. 3): die Maitriebe sind nicht vertikal aufwärts, sondern — besonders an den tieferen Seitenästen — stark nach innen gerichtet. Die Ursache hierfür ist vor allem auf die Verminderung der Belastung zurückzuführen, da die Nadeln beseitigt sind und die elastischen Äste weniger zu tragen haben. Keinen Einfluß dagegen hat hierauf die Austrocknung der Zweige, auf die oben hingewiesen wurde, und die bei Nadelhölzern häufig Zweigkrümmungen veranlaßt. Von der Fichte ist z. B. bekannt, daß entnadelte lebende Seitenzweige sich zunächst stark aufkrümmen, um aber beim Eintrocknen ihres Holzes sich wieder annähernd in die alte Lage zu senken. Die Ursache liegt in der verschiedenen Ausbildung des Holzes auf der Zweigober- und -unterseite. Letztere besitzt das sogenannte Rotholz; bei dem Eintrocknen zieht sich dieses stärker in der Längsrichtung zusammen als das Holz der Oberseite. Die Folge muß dann eine Abwärtskrümmung des Zweiges sein. Um nun festzustellen, inwiefern auch bei der Kiefer diese Krümmungsbewegungen zu berücksichtigen sind, habe ich entsprechende Versuche im Institut an frisch abgeschnittenen Zweigen angestellt. Das Ergebnis war folgendes:

Während bei der Fichte die Zweige sich, wie beschrieben, beim Austrocknen senkten, zeigten Kiefernseitenzweige ein anderes Verhalten. Auch hier hoben sich zunächst die Zweige, wenn sie im Laboratorium der Nadeln beraubt wurden, infolge der Gewichtsverminderung und ihrer Elastizität. Die Senkung, die bei der Fichte beim Austrocknen so stark auftrat, fehlte hier dagegen fast völlig. Nur sehr wenige Zentimeter senkten sich bisweilen die Zweige, meist blieben sie sogar in der alten Lage. Die Ursache für dies verschiedene Verhalten dürfte folgende sein. Die Fichtenzweige sind wegen der vieljährigen Benadelung verhältnismäßig schwer belastet und daher anatomisch durch wesentlich stärkere Rotholzbildung auf der Unterseite ausgezeichnet als die Kiefer, deren Seitenzweige wegen der kürzeren Lebensdauer der Nadeln bedeutend leichter sind. Da deshalb das Rotholz bei der Kiefer viel weniger ausgebildet wird, ist auch die Senkung der Zweige bei der Trocknung nicht so stark wie bei der Fichte. Die Zweige verbleiben daher bei Kahlfraß annähernd in der aufwärts gerichteten Lage.

Von großem Interesse ist ferner die Wiederbegrünung der einzelnen Zweige in ihrer Beziehung zur Stärke der Entnadelung. Ganz ähnlich wie bei dem ganzen Baume konnte auch hier festgestellt werden, daß der Grad der winterlichen bezw. herbstlichen Benadelung von ausschlaggebender Bedeutung ist. Je stärker diese vorhanden ist, um so normaler kann nicht nur die Assimilation, sondern auch die weitere Lebenstätigkeit der für den Stofftransport beanspruchten Rindenzellen des Zweiges erfolgen.

Fehlen dagegen jegliche Assimilationsorgane an einem Zweig, so treibt dieser selbst bei sonst gut entwickelten Knospen im Frühjahr nicht aus; wenigstens wurde dies in der Oberförsterei Biesenthal deutlich mehrfach von mir beobachtet. Nebenstehend abgebildete kahlgefressene Triebe mit schwächlich entwickelten Knospen eines etwa 45jährigen Baumes blieben kahl (Abb. 4); sie hatten sich auch nicht durch sofortige Wiederbegrünung nach dem Fraß mit neuen assimilierenden Organen versehen können. Aber auch bei gut entwickelten Knospen unterblieb im Frühjahr das Austreiben, wenn keinerlei Nadeln am Trieb waren.[1]) Es war dabei nicht erforderlich, daß die letztjährigen Triebe benadelt waren; es genügte bereits eine Benadelung älterer Teile desselben Triebes, um die Lebenstätigkeit aufrecht zu erhalten.

Aus der Beobachtung, daß das Vorhandensein von Nadeln bezw. Nadelstümpfen an den Trieben für deren weitere Entwicklung unbedingt ausschlaggebend sei, da durch sie ein Stoffverkehr und damit auch eine weitere Tätigkeit der Rindenzellen in den Zweigen ermöglicht wird, ergibt sich, daß ein Baum um so besser sich erholen wird, je höher am Stamm die benadelten Triebe stehen. Durch sie werden dann auch alle tieferen Teile der Rinde in der erforderlichen Tätigkeit gehalten; wenn dagegen nur untere Äste sich ergrünen, so werden die darüber befindlichen Kronenteile für die weitere Entwicklung des Baumes ausgeschaltet (Spießbildung); selbst wenn sie zunächst noch von lebenden Rindenzellen umgeben sind, so müssen sie doch allmählich absterben, da keine Stoffzirkulation durch sie hindurchgeht; sie geben später Pilzen und anderen sekundären Krankheitserregern leicht die Möglichkeit, sich auf die noch lebenden, tieferen Kronenteile auszudehnen.

Von der Stärke der Entnadelung ist auch die Länge des neuen Triebes abhängig. Je weniger Nadeln übrig geblieben sind, um so geringer entwickelt er sich. Dabei findet ein Ausgleich zwischen den einzelnen Ästen nicht oder doch nur im geringen Maße statt; ist z. B. nur ein Trieb entnadelt, die übrige Krone dagegen gesund geblieben, so wird der an diesem entstehende neue Trieb doch wesentlich kürzer bleiben, obwohl der Baum genügende Reservestoffe zu einer normalen Entwicklung hätte. Ein gutes Beispiel für diese Anschauung ergab sich bei der Beobachtung von Kiefern, die im Jahre 1922 infolge eines starken Unwetters im Juli durch das Peitschen der Zweige reichlich die eben gebildeten Nadeln verloren hatten.[2]) Der Nadelverlust konnte sich dabei nur dort einstellen, wo Zweige sich bei der Bewegung berührten, war also an den einzelnen Zweigen desselben Baumes recht verschieden. Dementsprechend war auch die weitere Entwicklung der Triebe: die intakten Zweige bildeten Triebe von normaler Länge; die entnadelten dagegen wesentlich kürzere entsprechend der Stärke der Entnadelung. Folgende Zahlen geben hierüber Auskunft:

---

[1]) Vgl. auch *Eckstein*.
[2]) Vgl. Jahrbuch 1922, S. 181.

Kiefer, etwa 18jährig.

		Trieblänge 1922 cm	Trieblänge 1923 cm
	Hauptseitenzweig, Trieb 1922 voll benadelt	40	30
Alle gleichaltrig vom selben Quirl abgehend:	Seitenzweig II. Ordnung Trieb 1922 voll benadelt	20	13
	„ II. „ „ „ „ „	20	18
	„ II. „ „ „ „ „	26	23
	„ II. „ „ „ halb entnadelt	28	10
	„ II. „ „ „ 3/4 „	17	1,5
	Ein anderer Hauptseitenzweig, Trieb 1922 stark entnadelt	20	8

Ganz ähnliche Verhältnisse sind auch für die Wiederbegrünung der von der Forleule befressenen Kiefern maßgebend. Es kommt hier noch hinzu, daß nicht wie bei der Sturmeinwirkung nur ein Trieb entnadelt wird; der Unterschied in der Längenentwicklung muß sich daher noch stärker bemerkbar machen. Auch diese Tatsachen geben wiederum eine gute Bestätigung für die erwähnte Anschauung, daß neben dem Reservestoffvorrat des ganzen Baumes vor allem die ununterbrochene Funktionstätigkeit der Leitungsbahnen der Zweige über die weitere Entwicklung dieser sowie des ganzen Baumes entscheidet.

Sofortige Wiederbegrünung.

Aus den vorstehenden Ausführungen ergibt sich die große Wichtigkeit, die der spätherbstlichen Benadelung und damit auch der unmittelbar nach dem Fraß einsetzenden Wiederbegrünung zukommt. Daß diese tatsächlich eintritt, ist vielfach bereits in der Literatur mitgeteilt worden. Ich konnte sie sogar im Jahre 1924 photographisch einwandfrei nachweisen. Es wurden zu diesem Zwecke verschiedene Bäume im Juli unmittelbar nach Beendigung des Fraßes mit einem Bistelar, das mir Professor Dr. *Wolff* freundlichst hierfür zur Verfügung stellte, aufgenommen. Nach Beendigung der Wiederbegrünung, im September, erfolgte eine erneute Aufnahme derselben Bäume mit gleichem Apparat von genau derselben Stelle aus. Abgesehen von einem Altholzbaume, dessen Krone zu weit entfernt war und daher nicht genügende Einzelheiten erkennen ließ (Abb. 1), war auf den entsprechenden Bildern stets die stärkere Benadelung der Krone einwandfrei zu erkennen, besonders, wenn mit Lupenvergrößerung eine genaue Durchmusterung vorgenommen wurde. Eine dieser Aufnahmepaare ist nebenstehend (Abb. 5a u. b) wiedergegeben; deutlich heben sich in der Krone des etwa 25 Jahre alten Stammes auf der zweiten im Herbst gemachten Aufnahme die neuen Triebe und Nadeln ab.

Über die Stärke der sofortigen Wiederbegrünung läßt sich keine genaue Angabe machen.[1])

Wichtig ist die Dauer des Fraßes und damit auch die Zeit, die der Kiefer zur neuen Begrünung bleibt. Ferner haben die Witterungsverhältnisse großen Einfluß: in feuchten Sommern kann eine ergiebige Wiederbegrünung einsetzen, bei kalten Nächten im September wird sie dagegen bald beendet sein. Auch die Stärke des Fraßes, der Gesundheitszustand der Kiefer, der bei zweimaligem Fraße natürlich sehr gering sein muß, und damit der Vorrat an Reservestoffen und Knospen sind entscheidend für die Stärke der sofortigen Wiederbegrünung.

Über die verschiedenen Wege, die der Kiefer hierbei zu Gebote stehen, habe ich bereits an anderer Stelle berichtet; wegen der in dieser Zeitschrift in so dankenswerter Weise gebotenen Möglichkeit, reichlich Abbildungen zu veröffentlichen, sollen sie nochmals kurz an Hand charakteristischer Photographien wiederholt werden.

[1]) Vgl. *Liese*, Dtsch. Forstw. 1924 S. 963.

Im einfachsten Falle werden bereits vorhandene Blattorgane nach Beendigung des Fraßes verlängert: die Fähigkeit hierzu besitzen aber nur die letztjährigen Nadeln, da nach den Untersuchungen von *R. Meißner* (Bot. Zeitung 1894) bereits im ersten Jahre das Längenwachstum beendet wird. So fand ich an einem Zweige einer sonst völlig kahl gefressenen Kiefer (Alter ca. 45 Jahre) im Oktober 1924 Nadeln von fast 14 cm Länge am letzten Triebe, während sie doch sonst nur etwa halb so lang werden. Bekannter ist das Vorschieben der Nadelstümpfe, das ebenfalls nur bei den letztjährigen Nadeln eintritt: die stehengebliebenen Nadelstümpfe schieben sich aus den Hüllscheiden hervor und können dabei Längen von 3—4 cm erreichen. Nicht selten sind diese Neubildungen unregelmäßig gestaltet, besonders häufig auffallend gekrümmt; die Nadeln waren dann bis auf den innersten Teil befressen, so daß die teilungsfähige basale Zone hierdurch Schaden erlitten hatte (Abb. 6).

Weiterhin geschieht die Wiederbegrünung durch Austreiben von Reserveknospen, die in verschiedener Art vorhanden sind. Von den alljährlich im Herbste angelegten Vegetationspunkten kommen im folgenden Frühjahr nie alle zur Entwicklung; sie bleiben als schlafende Knospen erhalten.

So können sich nach dem Fraß diejenigen Nadelpaare am Maitrieb entwickeln, deren Vegetationspunkte im Herbste an der Triebknospe angelegt, aber im Frühjahr nicht zur Entwicklung gekommen waren. Man sieht dann im Herbst an völlig kahl gefressenen Trieben einzelne unversehrte Nadelpaare, die durch ihre Zartheit deutlich ihre nachträgliche Bildung erkennen lassen.

Ebenso kommen jetzt diejenigen Quirltriebe zur Ausbildung, die ehemals im Herbst als Quirlknospen angelegt waren, aber im folgenden Frühjahr sich nicht entwickelt hatten. Im Gegensatz zu den normalen Quirltrieben kann man sie zweckmäßigerweise als »sekundäre Quirltriebe« bezeichnen. Besonders die letztjährigen latenten Quirlknospen werden nach dem Fraß zur Entwicklung angeregt. Aber auch ältere haben die Fähigkeit hierzu nicht verloren: so fand ich sie noch am 7. Quirle eines Seitenastes, hervorgegangen also aus einer vor 8 Jahren angelegten Quirlknospe. Äußerlich sind die Knospen natürlich nicht mehr erkennbar, sondern durch das Dickenwachstum der Zweige völlig überwallt.

Schließlich treten sehr häufig die sogenannten Scheidentriebe auf, die auch sonst bei Verletzungen sich einstellen. Die Kiefer trägt bekanntlich Nadelpaare, die einen Kurztrieb darstellen, dessen Triebknospe latent zwischen den beiden Nadeln erhalten bleibt und nunmehr zum Austreiben angeregt wird (Abb. 8). Die Scheidentriebe sind daher stets von den beiden Nadeln bezw. Nadelstümpfen umgeben.

Die entstehenden Triebe können nun sowohl bei den sekundären Quirltrieben wie auch bei den Scheidentrieben verschiedene Ausbildung erfahren. Bei hinreichenden Reservestoffen und frühzeitiger Beschädigung treiben sie zu normalen Langtrieben aus, wie man es häufig beobachten kann (Wildverbiß, Befall durch Caeoma pinitorqua = Drehrost). Bei geringerer Lebenskraft der Bäume (Teilfraß) bilden sich, vor allem bei den Scheidentrieben, lediglich gut entwickelte Knospen, die im folgenden Jahre austreiben. Ist dagegen die Kiefer stark geschwächt, wie es nach einem Kahlfraß der Fall ist, wo außerdem die Reproduktion noch verhältnismäßig spät in der Vegetationsperiode erfolgen muß, so bilden sich nicht selten die sog. Rosettentriebe aus. (Abb. 6, 7, 8, 9.) Sie stellen gestauchte Triebe dar, die aber nicht die gewöhnlichen Nadelpaare tragen, sondern in spiraliger Anordnung einfache Blattorgane in der Gestalt der Primärblätter an den Keimlingen: flache, 1—3 cm lange, häufig gezähnte Nadeln (Abb. 9). Morphologisch sind sie auf ergrünte Schuppen (Knospen- und Deckschuppen) zurückzuführen, die sonst trockenhäutig und daher kaum sichtbar an der Basis der Nadelpaare am Triebe sitzen und in ihrer Achsel die Nadelpaare tragen. Der Baum hat offenbar bei der Rosettentriebbildung nicht mehr die Kraft, die normalen Nadelpaare aus den Achseln der

Schuppen zu entwickeln und läßt daher diese ergrünen. Bisweilen aber kann es vorkommen, daß infolge günstiger Witterungsverhältnisse sich noch aus den Achseln der ergrünten Rosettennadeln die zugehörigen Nadelpaare vorschieben. Dies war z. B. im Herbste 1924 der Fall; fast bei allen Rosettentrieben fand man Ende September außer den Rosettennadeln auch in größerer Anzahl Nadelpaare; die Kiefer hatte also dadurch ihre normale Benadelung erhalten. Diese »Übergangstriebe« sind unbedingt in ihrer prognostischen Bedeutung von den Rosettentrieben zu unterscheiden; denn ihr Erscheinen berechtigt zu wesentlich günstigeren Hoffnungen, als wenn nur jene vorhanden wären.[1])

Rosettentriebe traten bei meinen Beobachtungen in Übereinstimmung mit den Angaben anderer Forscher nach dem ersten Kahlfraß am Stangenholz, nach dem zweiten Fraß auch am Altholz auf. Sie können stets als ein sicheres Zeichen dafür angesehen werden, daß die Lebensenergie des Baumes sehr geschwächt ist und mit seinem Eingehen zu rechnen ist. Um so wichtiger aber ist es, daß sie sich infolge günstiger Witterungsverhältnisse durch Vorschieben der zugehörigen Nadelpaare noch zu Übergangstrieben entwickeln können und der Baum dadurch eine normale Benadelung erhält. Die Rosettennadeln sind nämlich anatomisch[2]) wesentlich ungünstiger ausgebildet als die gewöhnlichen Nadeln, können daher die winterlichen Witterungseinflüsse viel schlechter als diese vertragen und sterben daher sehr häufig bis zum Frühjahr ab. Durch die Übergangstriebe erhält aber der Baum Assimilationsorgane, die ohne Gefahr den Winter überdauern und mehrere Jahre tätig bleiben.

Es ist demnach die alte Ansicht bezüglich der Rosettentriebe, daß sie nämlich immer als sichere Todeszeichen anzusehen sind, dahin zu korrigieren, daß ihr Auftreten unmittelbar nach Beendigung des Fraßes zunächst keinerlei Schlüsse gestattet, daß man vielmehr erst warten muß, ob am Ende der Vegetationszeit vielleicht aus ihnen noch Übergangstriebe geworden sind. Vor Anfang Oktober sollte daher nie die Entscheidung über einen kahlgefressenen Bestand gefällt werden.

Pflanzenphänologische Beobachtungen.

Von **Paul Kache**, Berlin-Baumschulenweg.

Die Lebenserscheinungen unserer Gehölze wie auch die der krautigen Flora entwickeln sich Jahr für Jahr in gleicher Folge ab. Austrieb, Blüte, Fruchtbildung, Laubverfärbung im Herbst und Laubfall gehen nach gesetzmäßigen Regeln vor sich. Einfluß hat das jeweilige Wetter insofern, als es die genannten Erscheinungen verzögert oder aber früher herbeiführt. Das trifft vor allen Dingen auf den Frühjahrsaustrieb zu, sowie auf die Blütezeit der Frühblüher. Je früher der Austrieb sowie die Blüte erscheint, um so mehr ist ihr zeitliches Eintreffen vom Wetter abhängig. Spätere Frühjahrsblüher werden weit weniger beeinflußt und von Anfang Juni an ist kaum noch eine Verschiebung merkbar. Vom Standpunkt des Gärtners aus ist es eigentlich wichtig, zu wissen, in welche Zeiten all diese Vorgänge bei den verschiedensten Pflanzen eintreten. Doch wird dem viel zu wenig Achtung beigemessen. Es ist eine dauernde Beobachtung der ganzen Entwicklung der Pflanzen notwendig und ein schriftliches Niederlegen dieser Beobachtungen erforderlich, um schließlich

---

[1]) Sehr gut zeigt Abb. 10 von einer kahl gefressenen Pinus rigida den Übergang vom Rosettentrieb zum Übergangstrieb. Hier streckt sich der Trieb in die Länge; man sieht daher deutlich in den Achseln der ergrünten Deckschuppen (= Rosettenblätter der gemeinen Kiefer) die zugehörigen Kurztriebe (bei rigida dreinadelig, bei unserer Kiefer zweinadelig) sich entwickeln.

[2]) Vgl. *Ratzeburg-Karsten*, Weitere Nachrichten über die Breitnadeltriebe oder Rosetten der Kiefer. Botanische Untersuchungen herausgegeben von *Karsten*.

ein genaueres Bild davon zu erhalten. Nachfolgend möchte ich eine Reihe Laubgehölze bezüglich einige ihrer Entwicklungsstufen kurz besprechen. Es handelt sich dabei um Beobachtungen mehrerer Jahre.

Bei Acer carpinifolium war 1912 am 22. April der Austrieb so weit, daß die ersten jungen Blättchen völlig entwickelt waren. Im folgenden Jahre, 1913, war dieses aber erst am 2. Mai festzustellen, während 1914 am 18. April der junge Austrieb eben erst durch die Knospen brach. Die Blüte tritt kurz vor oder mit dem Blatttrieb ein. Sie war 1912 im Verblühen, als die ersten Blättchen eben ihre volle Größenausbildung erreichten. Bekanntlich behält dieser Ahorn seine Belaubung zum größten Teil in trockenem Zustande über den Winter. Sie wird kurz vor dem Austrieb völlig abgestoßen. Das Trockenwerden des Laubes war 1913 schon am 15. Oktober zu verzeichnen. Übrigens sei darauf hingewiesen, daß A. carpinifolium ein sehr wertvolles und schönes Ziergehölz ist, das eigentlich rege angepflanzt werden sollte. Ich möchte es vor allen Dingen auch als Heckengehölz empfehlen, besonders für breite und hohe Hecken. Meines Wissens bringt der Strauch bei uns keinen keimfähigen Samen. Vielleicht, daß ältere Bäume in späteren Jahren es tun.

Ein anderer Ahorn, ebenfalls eine recht zierende Art, vornehmlich auch ihrer schönen, in Massen hervorgebrachten Früchte wegen, ist Acer crataegifolium. Sein Austrieb war 1912 am 15. April soweit aus der Knospe heraus, daß der ganze Strauch einen bronzegrünen Schleier zeigte. Im Jahre 1913 war eine ähnlich starke Entwicklung aber schon am 12. April und 1914 am 20. April zu verzeichnen. So weit ging hier in diesen 3 Jahren die Austriebszeit auseinander. Die Blüte war 1912 am 20. April am Beginn ihrer Entfaltung. 1914 war am 25. April Vollflor zu verzeichnen. Die Masse der dicht gestellten, hängenden Blütenrispen gibt in ihrer hellen, gelblichen Färbung dem Strauch in so früher Zeit eine gute Schmuckwirkung. Auch die große Zahl der sehr hübschen, hängenden Fruchtstände ist eine feine Zierde des Strauches. Die schöne rötliche Verfärbung der Früchte trat 1918 gegen den 10. September ein. Die kleine, zierliche Belaubung hält recht lange am Strauch. Sie verfärbt sich am Schluß in bräunlichen und gelblichen Tönen; 1918 begann sie vom 1. November an stark zu fallen.

Eine recht gleichmäßige Entwicklung im Austrieb zeigte Acer Heldreichii purpuratum. Derselbe zeigte 1912 den ersten grünen Schleier des Durchtriebes am 4. Mai, 1913 am 30. April und 1914 am 2. Mai. Die schöne Belaubung bleibt verhältnismäßig lange am Baum haften und nimmt zum Schluß prachtvolle Farbentöne von goldigem Gelb an. Sie begann 1913 gegen den 25. Oktober an langsam zu fallen; auch 1918 haftete sie am 22. Oktober noch völlig am Baum. — Ein weiterer, schöner Ahorn, der durch seine große tiefgrüne Belaubung recht schmuckvoll ist, sei noch genannt. Es ist Acer Lobelii. Der Austrieb war 1912 am 6. Mai so weit, daß die Knospen durchbrachen und die Krone grün leuchtete. Die gleiche Entwicklungsstufe war 1913 schon am 28. April erreicht. Sie war 1914 am 12. Mai so weit, daß die ersten Blätter in ihrer vollen Größe entwickelt waren. Das lebhafte, helle Grün des Laubes in dieser Entwicklungsstufe leuchtet weithin. Die Blüte beginnt ungefähr dann, wenn die normale Entwicklung der ersten Blätter erreicht ist. Sie war am 14. Mai 1914 gerade in der ersten Entfaltung. Die Belaubung hält sich im Herbst ziemlich lange, denn 1912 war am 18. Oktober der Baum noch voll belaubt, grün; 1913 war selbst am 28. Oktober noch die volle Belaubung festzustellen, allerdings schön gelbfarbig.

Recht unbekannt ist auch Acer obtusatum neapolitanum geblieben. Er beginnt mit dem Austrieb früher als die obigen. So war 1912 der Durchtrieb der Knospen am 18. April so weit vor, daß die Äste den allgemeinen grünen Schein zeigten, dagegen war 1913 der Trieb am 8. April schon so weit vor, daß die ersten Blättchen beinahe die volle Größe erreicht hatten. Wiederum war 1914 der Durchtrieb so viel später, da am 24. April erst der durchgehende grüne Schein in der

Krone zu verzeichnen war. Noch früher als der Blatttrieb zeigt sich die Blüte. Sie war 1912 am 20. April im Vollflor, 1913 aber schon am 8. April über den Vollflor hinaus im allmählichen Verblühen. Die Belaubung fällt ziemlich früh, nachdem sie gewöhnlich eine sehr schöne, goldig-gelbe Herbstfärbung annahm. Sie war 1912 am 15. Oktober schon stark gefallen, 1913 am 20. Oktober aber noch zum größten Teile haftend.

Weiter sei noch Acer orientale erwähnt. Dieser hübsche, kleine Ahorn verdient auch mehr Beachtung. Er zeigte 1912 am 4. Mai die ersten, völlig ausgebildeten Blätter, dagegen 1913 schon am 28. April; auch 1914 war die Entwicklung des Blatttriebes am 28. April schon über der völligen Ausbildung der ersten Blättchen hinaus. Der Austrieb kommt mit einer schönen, bräunlichen Färbung. Der Blattfall war 1912 schon vom 15. Oktober an zu verzeichnen. Das Laub war meist noch grün, nur wenig gelblich. Im folgenden Jahre, 1913, haftete das gelb-grüne Laub am 25. Oktober noch völlig. Auch 1914 haftete es lange, da erst am 31. Oktober von einem Blattfall zu reden war. Ja, 1918 hing es noch am 7. November völlig am Holz, allerdings war es jetzt schon im Vertrocknen.

Über die Entwicklung einiger Aesculus seien hier gleichfalls einige Notizen gebracht. Aesculus glabra arguta zeigte 1912 am 10. April den Beginn des Austriebes, also die Knospen soweit durchbrochen, daß die Krone diesen bestimmten grünen, grünlichen, gelblichen, hier bräunlichen oder sonst noch anders farbigen Schleier zeigt. Dagegen war 1913 zur selben Zeit die Entwicklung schon soweit voraus, daß die ersten Blättchen schon ihre volle Größe zeigten. Das Jahr 1914 brachte einen spätereren Austrieb, denn erst am 14. April war er als im Anfangsstadium sich befindlich zu verzeichnen. Ähnlich war natürlich auch die Entwicklung der Blüte. Während 1912 am 5. Mai die Entfaltung der ersten Blütchen zu verzeichnen war, ist diese 1913 schon so viel weiter gewesen, daß sie am 10. Mai schon fast über der Vollblüte stand. Diese gleichweite Entwicklung war 1914 am 14. Mai zu verzeichnen. Die im Frühherbst sich gelb färbende Belaubung fällt ziemlich früh. Sie war 1913 am 8. Oktober schon fast ganz gefallen. Dasselbe war 1918 ungefähr am 15. Oktober der Fall.

Bei Aesculus hippocastanum plena war 1912 der Beginn des Austriebes am 16. April zu verzeichnen, 1913 schon am 10. April und 1914 am 14. April. Die Blüte war 1912 am 20. Mai kurz vor dem Vollflor, und in der gleichen Entwicklung 1914 etwa zur gleichen Zeit. Es ist kaum ein Unterschied vorhanden gewesen. Das Laub haftet etwas länger als bei voriger Kastanie, denn 1918 war der Baum am 20. Oktober noch voll belaubt; das Laub wird lebhaft gelb bis gelbbraun.

Der Austrieb bei Aesculus rubicunda Brioti kommt früher. Er war 1912 am 2. April gut in der ersten Entwicklung, 1914 aber erst am 8. April in der gleichen Weise voran. Die Blüte setzte 1912 am 12. Mai langsam ein, war 1913 am 18. Mai schon im Verblühen, also im Verhältnis zum vergangenen Jahre schon weiter. Sie stand 1914 am 16. Mai gerade am Beginn des Vollflores. Das Laub fällt ziemlich früh. Der Baum war 1913 am 20. Oktober schon kahl.

Recht spät mit dem Austrieb kommt bekanntlich Ailantus glandulosa. Dieser war 1912 am 22. Mai soeben erst in der Entwicklung, auch 1913 war er am 20. Mai ziemlich in gleicher Weise vor. Die Blüte war 1912 am 2. Juli eben am Anfang ihrer Entfaltung, 1913 aber schon am 29. Juni in gleicher Entwicklung und 1914 am 2. Juli schon etwas weiter voran, doch noch nicht den Vollflor zeigend. Wie die Blüte, so sind auch die reichen Fruchtstände zierend, die etwa in 4 bis 5 volle Wochen nach Beginn der Blüte schon fast fertig entwickelt sind und dann durch ihre oft recht lebhaft rötliche Färbung auf grünlich-gelblichem Grunde eine wundervolle Schmuckwirkung ausüben. Diese gute Verfärbung war 1925 etwa vom 1. August an zu bemerken. Der Laubfall tritt verhältnismäßig früh ein. Er war

1918 am 12. Oktober in vollem Gange. Je nach dem Wetter fällt das Laub auch schon früher, denn ein starker Frühfrost vernichtet es. In Parks und großen Gärten müßte der Ailantus noch viel mehr heimisch werden. Seine wuchtige Krone, mit dem großen und doch zierlichen Laub ist jederzeit schmuckvoll, besonders aber in der langen Blüte- und Fruchtzeit. Auch als Alleebaum ist er vorzüglich. Ich fand ihn einst im Elsaß in prachtvoller Entwicklung unweit Gebweiler. Im Schmuck der großen, rötlichen Fruchtstände wirkte diese Baumallee einzigartig schön.

Ein recht hübsches und auch für kleinere Gärten wichtiges Gehölz ist ferner Alnus incana aurea. Besonders in der Zeit der jungen Belaubung ist das gelbfarbige Laub recht zierend. Der Austrieb zeigte sich 1912 am 12. April in den ersten Anfängen. 1913 war das schon am 7. April der Fall und 1914 konnte die gleiche Entwicklung am 10. April verzeichnet werden. Die Blütenkätzchen bilden ja den schönsten Schmuck des Strauches. Sie schmücken monatelang, denn die auffallende lachsrosa Färbung ist schon von Anfang Januar ab wirksam. Das Stäuben dieser Kätzchen ist zeitlich recht verschieden. Ich fand, daß bisweilen bei mildem Sonnenwetter Mitte Januar schon das Stäuben bemerkbar war. Aber auch Anfang Februar, ja noch Anfang März war das Stäuben der Kätzchen noch tätig, da ja an feuchten und frostigen Tagen ein Zusammenschnüren der Kätzchen besteht. Die Belaubung dauert ziemlich lange. Sie war 1912 am 6. November stark im Fallen, 1918 aber am 10. November noch voll am Baum haftend.

Wichtig als Blütenstrauch und in seiner Herbstfärbung ist Amalanchier canadensis. Sein Austrieb war 1912 am 18. April im ersten Stadium befindlich; 1913 war dasselbe am 15. April und 1914 am 10. April zu verzeichnen. Die Blütezeit ist bekanntlich auch recht früh. Sie stand 1912 am 24. April im Vollflor, 1913 war dasselbe am 22. April der Fall und 1914 war am 20. April erst der Beginn der Blüte festzustellen, am 1. Mai aber schon das Verblühen. In warmen, trockenen Zeiten geht das Verblühen ziemlich rasch vor sich. Die Belaubung nimmt im Herbst eine sehr schöne Färbung in goldiggelben und rotbraunen Tönen an. Sie zeigte sich 1913 am 3. Oktober voll ausgeprägt, 1914 war am 21. Oktober bei gleich schöner Herbstfärbung der Beginn des Laubfalles festzustellen, der am 4. November beendet war. Im Jahre 1918 begann sich die Herbstfärbung schon vom 22. September an recht lebhaft zu zeigen.

Amelanchier pumila zeigte 1912 seinen Austrieb am 28. März im Beginn, 1914 in der gleichen Entwicklung am 3. April. Die weitere Ausbildung geht langsam vonstatten, denn am 16. April war der Austrieb so weit vor, daß die ersten Blättchen gut die Hälfte ihrer richtigen Größe zeigten. Die Blüte war 1912 am 17. April im Beginn ihrer Entfaltung, 1914 war sie am 25. April im Vollflor. Im übrigen hält die Blütezeit von A. pumila recht lange an. Der Laubfall tritt recht ungleich und verhältnismäßig früh ein. So war 1912 am 20. Oktober das Laub schon stark gefallen, 1913 zeigte sich am 1. Oktober schon eine schöne, kräftige Herbstfärbung in gelb-rot-braunen Tönen und Ende Oktober war das Laub völlig gefallen. 1918 war schon am 15. September eine gute Herbstfärbung zu beobachten, während schon am 25. September das Fallen des Laubes bemerkbar war.

Bei Amygdalus nana georgica war 1912 der Beginn des Austriebes am 2. April zu verzeichnen; 1913 war er am 25. März schon ebenso weit und 1914 sogar schon am 22. März. Die Blütezeit dieses kleinen, hübschen Blühers ist ziemlich früh. So waren 1912 am 25. April die ersten Blütchen am Aufblühen; 1913 war das schon am 20. April der Fall und 1914 am gleichen Tage, am 1. Mai aber war schon die Hochblüte im Abnehmen. Auch hier tritt der Laubfall verhältnismäßig früh ein. Er war 1913 am 25. Oktober vorüber und 1918 schon am 18. Oktober.

Der sehr starkwüchsige Amygdalus persicoides ist einer der allerfrühesten Massenblüher und in seiner Vollblüte von bezaubernder Schönheit. Seine ersten

Blütchen öffneten sich 1913 am 25. März, 1914 sogar schon am 20. März, standen am 5. April im Vollflor und am 15. April im starken Verblühen. Die Blütendauer ist also eine recht lange. Selbst vorübergehende Fröste haben hier nicht die stark schädigende Wirkung als bei manch anderen Frühblühern. Der Austrieb beginnt gewöhnlich hier erst nach dem Abblühen. So war er 1914 am 16. April als am Anfang befindlich festzustellen.

Der weit mehr bekannte Amygdalus persica *Kaiser Friedrich* blüht ja weit später, ebenso wie die verschiedenen anderen dieser Gruppe. Der Beginn des Austriebes war 1912 am 18. April vorhanden, 1913 am 10. April und 1914 am 14. April. Die ersten Blütchen waren 1913 am 24. April offen, 1914 war das schon am 15. April der Fall, während am 22. April dieses Jahres schon ein reichlicher Blütenflor zur Schau trat.

Eine sehr dankbare Gattung für vorliegende Beobachtungen ist Berberis, da sich bei ihr Austrieb, Blüte, Frucht, Herbstfärbung und Laubfall gleich wichtig zeigen. Leider achtet man dieses Gehölz als Blüten-, wie auch als Fruchtstrauch viel zu wenig. Eine empfehlenswerte, schöne Art ist Berberis aristata, über deren Entwicklungsstadium folgendes zu sagen ist. Der Beginn des Austriebes war 1912 am 4. April zu verzeichnen, 1913 am 2. April und 1914 gleichfalls am 2. April. Auffallend spät trat der Austrieb 1918 ein, da er erst am 24. April am Beginn stand. Die Blütezeit ist weniger einheitlich in der zeitlichen Wiederkehr. Sie war 1912 am 18. Mai so weit, daß sich die ersten Blütchen geöffnet hatten. Dagegen war sie 1913 am gleichen Tage schon im Vollflor und 1914 am 22. Mai darüber hinaus und im Verblühen befindlich. Das Laub haftet recht lange. Es war 1913 am 2. November fast noch vollständig am Strauch haftend und hatte eine sehr schöne rote Herbstfärbung. Ja, 1918 war der Strauch am 10. November noch voll belaubt, aber wieder prächtig scharlachrot gefärbt.

Eine recht hübsche Art ist auch B. canadensis. Der Beginn ihres Austriebes zeigte sich 1912 am 4. April, 1913 am 3. April und 1914 war am 6. April die gleiche Entwicklungsstufe festzustellen. In fast ebensolcher Gleichmäßigkeit zeigte sich die Blütenentwicklung. So waren 1912 am 20. Mai schon eine ganze Reihe Blüten offen; 1913 war dasselbe am 18. Mai festzustellen und 1914 stand der Strauch am 24. Mai im Vollflor. Das Blatt haftet auch bei dieser Art ziemlich lange. Es war 1913 am 31. Oktober erst sehr wenig gefallen und recht hübsch gelb-rot gefärbt; 1918 war am 8. November ein starker Fall zu verzeichnen.

Mit zu den reichblühendsten Arten ist B. serrata zu zählen, mäßig hoch wachsend, mit hübschglänzender Belaubung und sehr reichem Fruchtbehang. Sie stand 1912 am 4. April am Beginn ihres Austriebes, 1913 war am selben Tage die gleiche Entwicklung bemerkbar und ebenso 1914 am 6. April. Es war auch hier ein sehr einheitlicher Austrieb. Anders mit der Blüte. Diese zeigte 1912 am 16. Mai die ersten entfalteten Blütchen, dagegen war 1913 am 20. Mai der Vollflor weit überschritten und ein starkes Verblühen vorhanden, während 1914 schon am 12. Mai der Vollflor festzustellen war. Die Fruchtreife war 1918 am 10. Juli am Beginn, die Früchte fingen an, sich rot zu färben. Leider halten sie nicht lange, denn am 15. September waren sie fast völlig gefallen. Die Belaubung war 1913 am 2. November erst ganz wenig gefallen und von hübscher bräunlich-roter Färbung. Sie war 1918 am 8. November noch vollkommen am Strauch haftend, doch schon teilweise zum Vertrocknen neigend.

Die bekannte, kleine B. Thunbergii beginnt mit ihrem Austrieb früh. Er war 1912 am 24. März im Anfangsstadium, 1913 am 25. März und 1914 sogar schon am 21. März. Ebenso tritt auch der Blütenflor zeitig ein. Es waren 1912 am 30. April die ersten Blütchen völlig entwickelt, 1913 war das schon am 25. April der Fall und 1914 war am 28. April schon eine recht stattliche Anzahl entwickelter Blütchen vorhanden; am 25. Mai ist der Blütenflor ziemlich beendet. Der Laubfall

tritt gewöhnlich gegen Ende Oktober ein. Er war 1912 am 28. Oktober im allmählichen Anfang, auch 1913 trat er fast mit demselben Tage ein; 1918 war am 8. November ein sehr starker Fall zu bemerken. Alljährlich aber färbt sich das Laub vom frühen Herbst an sehr schön in gelblichen bis hellroten Tönen.

Bei Betula humilis war 1912 der Beginn des Austriebes am 4. April zu verzeichnen. Dasselbe war 1913 am 2. April der Fall, 1914 aber erst am 12. April. Die Blütenkätzchen waren 1912 am 22. April stark im Stäuben, 1913 war das schon am 18. April der Fall und 1914 am 28. April. Da hier wie bei den Alnus das Tageswetter großen Einfluß auf das Stäuben hat, ist der Beginn desselben nicht so genau festzustellen. Denn oft hängt das von einer Stunde Vollsonne ab.

Bei B. occidentalis zeigte sich der Beginn des Austriebes 1912 am 6. April, 1913 am 3. April und 1914 am 8. April. Die Blütenkätzchen entwickeln sich etwas früher als bei humilis. Sie waren 1912 am 8. April am Beginn des Stäubens, 1914 aber erst am 18. April. Der Laubfall geht zumeist im Oktober vor sich. So war 1913 am 20. Oktober das gelb gefärbte Laub schon teilweise gefallen.

Von Calycanthus floridus seien hier ebenfalls einige Entwicklungsstufen angegeben. Der Beginn des Blatttriebes zeigte sich 1912 am 26. April; 1913 war er erst am 2. Mai in gleicher Weise bemerkbar und 1914 war er am 22. April zu notieren. Die Blütezeit trat ziemlich zur gleichen Zeit wiederkehrend ein. Sie war 1912 am 24. Mai schon ziemlich voraus, allerdings noch nicht im vollen Flor. Auch 1913 zeigte sie zur gleichen Zeit dieselbe Entwicklung. Sie war 1914 am 14. Mai eben am Beginn, war am 15. Juni schon wieder über den Vollflor hinaus, doch zeigten sich noch am 16. Juli eine Anzahl Blüten. Bekanntlich bilden sich einzelne Blüten oftmals während des ganzen Sommers. Die Belaubung färbt sich im Frühherbst gelbbraun. Sie war 1913 am 30. Oktober erst wenig gefallen. Auch 1918 war am 22. Oktober die Belaubung noch voll am Strauch und schön hellgelb gefärbt.

Einen recht frühen Austrieb, der auch schnell vorwärts schreitet und infolge seiner lebhaft hellen, gelblichen Färbung wegen weithin leuchtet, besitzt die Caragana frutescens. Dieses Gehölz ist mir schon in frühester Zeit gerade in dieser Entwicklungsstufe lieb gewesen. Der Beginn des Blatttriebes zeigte sich 1912 am 30. März; auch 1913 war derselbe Tag für die gleiche Entwicklung bestimmt, während 1914 erst am 8. April dasselbe zu vermerken war. Die Blütezeit zeigte sich auch hier weniger einheitlich; 1912 zeigten sich am 11. Mai die ersten entwickelten Blüten, 1913 war am 10. Mai der Blütenflor schon weit voran, doch noch nicht in Vollblüte. Aber 1914 war am 11. Mai Vollblüte zu verzeichnen und am 22. Mai erst das allmähliche Verblühen. Letzteres zeigt, daß die Blütezeit insgesamt immerhin einige Wochen lang anhält. Das Blatt fällt früh. So war 1913 am 10. Oktober die Belaubung schon völlig herunter. — Von der reizenden, kleinen Caragana pygmaea sind folgende Angaben zu machen. Der Beginn des Austriebs zeigte sich 1912 am 28. März. In gleicher Entwicklung war er 1914 aber erst am 12. April zu sehen. Die reiche Blüte, die dieser kleine Strauch bringt, hält auch ziemlich lange an. Es war 1912 am 25. Mai die Blüte kurz vor dem Vollflor; 1913 war sie am 12. Mai am Beginn des Flores, nur einige Blüten waren voll entwickelt. Auch 1914 war am 25. Mai ein Blütenstand kurz vor dem Hauptflor zu verzeichnen und am 5. Juni der Zustand des allmählichen Verblühens. Der Blattfall war 1913 am 20. Oktober völlig erfolgt, 1918 schon am 12. Oktober.

Unter den Kleingehölzen ist mir Ceanothus Fendleri besonders lieb. Ich habe diesen schönen Blüher schon seit langen Jahren beobachtet. Er zeigte 1912 am 6. April den Austrieb in der Entwicklung und 1913 fast zur gleichen Zeit. Doch war der gleiche Zustand 1914 erst am 18. April festzustellen. Die Blütezeit fällt hauptsächlich in den Juni. Sie war 1912 am 10. Juni schon so weit vor, daß die Hauptblüte vorüber und das Verblühen langsam vor sich ging. Dagegen war 1914 am gleichen Tage die Vollblüte zu verzeichnen. Das kleine Blättchen war 1914

am 1. November fast ganz gefallen. Es bleibt bis dahin grün. Wer einen kleinen Steingarten hegt, solle hier an sonnigster, gut durchlässiger Stelle diesen kleinen Blüher pflanzen.

Von Cercidiphyllum japonicum sind folgende Angaben zu machen. Der Austrieb war 1912 am 22. April so weit voran, daß die ersten Blättchen annähernd ihre volle Größe zeigten. Er war 1914 am 10. April etwas über den Anfang hinaus. Die eigenartigen Blütchen entwickeln sich früh. Sie waren 1912 am 25. März so weit, daß die ersten völlig ausgebildet waren. Die Belaubung war 1913 am 15. Oktober noch wenig gefallen. Auch 1918 war am 20. Oktober erst ein geringer Teil der Blätter gefallen. Dieses Gehölz gehört mit zu denen, die früh schon eine wunderschöne Herbstfärbung annehmen, vornehmlich in gelben und hellroten Tönen. Als Strauch wie auch als Baum ist Cercidiphyllum gleich wertvoll für unsere Gärten. Biologisch ungemein interessant ist seine Blattstellung, wie sie ähnlich unter unseren Gehölzen nicht wiederzufinden ist.

Ein prachtvoller Sommerblüher unter den Kleinbäumen ist Cladrastis lutea (Virgilia lutea). Der Beginn des Austriebes war 1913 am 1. Mai festzustellen, 1914 schon am 24. April. Die Blütenentwicklung war 1913 so, daß am 15. Juni der Beginn des Aufblühens schon etwas überholt war, doch war 1914 am gleichen Tage eben erst das Vorhandensein der ersten völlig entwickelten Blütchen zu bemerken. Das Laub war 1913 am 15. Oktober noch voll haftend, doch tiefgelb gefärbt, 1918 aber am 20. Oktober schon stark gefallen. Die prachtvoll reingelbe, sehr ausgeprägte Herbstfärbung ist eine vorzügliche Eigenschaft dieses Gehölzes.

Von Cornus florida war 1912 am 26. April der Austrieb eben am Beginn. Die gleiche Entwicklung zeigte er 1913 am 22. April und 1914 am 20. April. Die Blüte war 1912 am 6. Mai schon ziemlich weit voran, doch noch nicht im Vollflor, 1913 aber am 8. Mai erst am Beginn der Entfaltung und 1914 war am 20. Mai die Beendigung der Vollblüte, das Verblühen zu bemerken. Die Belaubung hing 1913 am 6. Oktober noch voll am Strauch, war aber schon etwas zum Vertrocknen geneigt. Auch 1918 war am 16. Oktober die Belaubung noch voll vorhanden, aber nicht mehr ganz frisch. Es ist ja diesem Cornus eine sehr schöne und früh eintretende Herbstfärbung eigen. Eine recht interessante kleine Art ist Cornus Hessei. Der Austrieb des auffallend bräunlichen Laubes war 1912 am 15. April eben am Beginn, 1913 war der gleiche Stand am 16. April und 1914 am 10. April zu notieren. Die kleinen weißen Blütendolden waren 1912 am 6. Juni soeben im Erblühen, 1913 waren sie am 16. Juni schon in einer weiteren Entfaltung voran, ohne in Vollblüte zu stehen und 1914 in derselben Zeit auch in der gleichen Entwicklung. Übrigens bilden sich hier auch noch im Spätsommer vereinzelte Blütendolden. Die Belaubung war 1913 am 1. November noch voll, aber schon im Vertrocknen. Auch 1918 zur gleichen Zeit waren die kleinen Sträucher noch voll belaubt. Die Herbstfärbung ist nur wenig satter, etwas mehr violett. Eine andere, schöne niedrig bleibende Art, die mir besonders gefällt, ist Cornus pumila. Der Beginn des Austriebes war bei ihm 1912 am 28 April, 1913 am 24. April und 1914 am 25. April zu verzeichnen. Die Blüte war 1912 am 10. Juli gerade am ersten Entfalten, 1913 am 15. Juli schon so weit voran, daß sie kurz vor der Vollblüte war und 1914 am 12. Juli wieder am Beginn des Erblühens. Die dichte und voll gestellte Belaubung, die stets eine lebhaft bräunlichgrüne Färbung hat, färbt sich vor dem Fall schwärzlich braun. Am 31. Oktober 1913 war der Strauch noch voll belaubt, ebenso noch am 12. November 1918. Cornus Hessei wie auch Cornus pumila würden sich bei richtiger Behandlung zu schönen Zierhecken verwenden lassen.

Die Gattung Cotoneaster bietet ebenso wie Berberis ein ungemein vielseitig dankbares Gehölzmaterial. Mit die wichtigste der größeren Arten ist unstreitig Cotoneaster multiflora. Ein ebenso reicher und schöner Blüher wie Fruchter

und noch schön in Herbstfärbung. Der Beginn des Austriebes war 1912 am 21. März, 1913 am 24. März und 1914 am 21. März zu verzeichnen. Am 14. April 1914 war der Austrieb so weit voran, daß die ersten Blättchen etwa die Hälfte ihrer normalen Größe zeigten, ein Beweis, wie langsam die ganze Entwicklung des Austriebes vor sich geht. Die Blüte war 1912 am 12. Mai eben am Beginn der Entfaltung, 1913 am 8. Mai schon viel weiter vor, doch noch nicht im Vollflor und ebenso weit am 11. Mai 1914 und am 1. Juni völlig verblüht. Also eine recht lange Blütendauer aufweisend. Die Färbung des überreichen Fruchtansatzes beginnt schon von Mitte Juli an. — Eine andere, sehr wichtige Art ist die Cotoneaster Dielsiana, vornehmlich als Fruchtstrauch. Die Blüte kommt ihrer Kleinheit wegen weniger zur Wirkung. Der Austrieb war am Beginn 1912 am 5. April, 1913 am 4. April und 1914 am 2. April. Die Blüte war 1913 am 2. Juni in ihren ersten Anfängen, 1914 am 16. Juni kurz vor dem Vollflor. Die kleinen, aber in zahlloser Menge gebildeten Früchte färben sich spät. Sie waren 1913 am 20. September völlig reif, scharlachrot, 1918 zeigten sie am 12. September den Beginn der Färbung an. Am 15. November hafteten die Früchte noch größtenteils am Holz. Bisweilen werden sie schon früher von Vögeln genommen. Die lange haftende Belaubung war 1913 am 6. November teilweise gefallen, 1918 am gleichen Tage war der Beginn des Blattfalles zu sehen. Eine schöne bräunlich getönte Scharlachfarbe schmückt das Blatt wochenlang vor dem Fall. — Der Beginn des Blatttriebes von Cotoneaster pyracanthus war 1912 am 20. April, 1913 am 10. April und 1914 am 12. April zu vermerken. Wichtig ist der überaus reiche Blütenflor. Es war 1912 am 4. Juni so weit, daß die ersten Blütchen eben entfaltet waren, 1913 aber am gleichen Tage annähernd im Vollflor stand, während 1914 am 2. Juni eben das Erblühen der ersten Blütchen zu sehen war; am 1. Juli war das Verblühtsein zu notieren. Die massenhsft gebildeten Früchte begannen vom 20. August an zu färben. — Cotoneaster Simonsii war 1912 am 18. April am Beginn des Austriebes, 1913 am 15. April soweit, daß die ersten Blättchen etwa die Hälfte ihrer normalen Größe hatten und 1914 am 6. April mit dem Austrieb begann. Die Blüte stand 1918 am 20. Juni in vollem Flor, 1913 am 20. Juni noch einiges vor dem Vollflor und 1914 am 1. Juli im Verblühen. Die Belaubung ist mitunter wintergrün. Sie war 1913 am 10. November noch voll und grün, ebenso am gleichen Tage 1918.

Crataegus macracantha begann 1912 am 20. April mit seinem Blatttrieb, 1913 am 16. April und 1914 am 18. April. Die Blütenentwicklung war 1912 am 20. Mai kurz vor der Vollblüte, dasselbe war 1913 am gleichen Tage der Fall und 1914 schon am 18. Mai. Die Belaubung fällt früh. Am 20. Oktober 1913 war fast alles Laub, das hübsch gelbrot gefärbt war, gefallen. Dasselbe war auch am 25. Oktober 1918 der Fall. — Bei Crataegus rotundifolia war 1912 der Beginn des Austriebs am 1. April notiert, 1913 am 28. März und 1914 am 1. April. Die Blütenentwicklung stand 1912 am 10. Mai schon in recht guter Entfaltung, 1913 war sie am gleichen Tage schon über den Vollflor hinaus im Verblühen und 1914 stand sie am 12. Mai im Vollflor. Die Früchte waren 1913 am 15. August schon reif, scharlachrot gefärbt, 1918 am 10. November zum Teil noch haftend, aber schon im Vergehen. Das im Herbst rotbraun gefärbte Laub war 1913 am 16. Oktober schon größtenteils gefallen.

Der Beginn des Austriebes, das Durchleuchten des grünlichen Schleiers von Cydonia japonica grandiflora war 1913 am 18. März, 1914 am 12. März zu verzeichnen, 1918 am gleichen Tage jedoch schon die halbe Blattgröße. Die Blüte war 1913 am 24. April über die ersten Anfänge hinaus, stand 1914 am 1. Mai in vollstem Flor und zeigte am 2. Juni noch einige restliche Nachzügler. — Cydonia Maulei Sargentii zeigten den ersten Austrieb 1912 am 1. April, 1913 am 28. März und 1914 wiederum am 1. April. Die Blüte war 1912 am 28. April in der ersten

Entfaltung, 1913 am 10. Mai schon über die volle Entfaltung hinaus im Vergehen und 1914 am selben Tage noch im Vollflor. Am 10. Oktober 1913 war das gelbliche Laub schon stark gefallen.

Der hübsche, kleine Cytisus leucanthus war 1912 am 15. April am Beginn des Austriebes, 1913 am 26. April hatte er schon die ersten, annähernd entwickelten Blättchen, 1914 war er wieder am Anfang des Triebes am 16. April und am 10. Mai die ersten Blättchen in voller Größe. Am 15. Juni 1912 war die Blütenbildung in der Mitte zwischen Entfaltung und Vollflor und 1913 am 20. Juni noch weiter zurück, dem Erblühen zu. In 1914 war am 10. Juni die Blütenentwicklung in der Mitte zwischen Anfang und Vollblüte, am 1. Juli war Vollblüte noch zu verzeichnen und am 15. Juli das Verblühtsein.

Daphne altaica, ein reicher, schöner Blüher, ist leider noch viel zu unbekannt. Die Pflanze war 1912 am 20. März am Beginn des Austriebes, hatte 1913 am 26. März die ersten Blättchen in halber Entwicklung und 1914 am 6. April zeigte sich der Anfang des Triebes. Die Blütenbildung war 1912 am 20. Mai in der Mitte zwischen Anfang und vollem Flor, stand 1913 am 24. Mai kurz vor dem Vollflor und war 1914 am 10. Mai knapp über den Anfang des Erblühens hinaus und am 15. Juni völlig verblüht. Die Belaubung war am 12. November 1913 noch frischgrün und voll haftend, ebenso am 10. November 1918. — Von Daphne cneorum Verlotii war 1912 der Durchtrieb am 25. April am Beginn, 1913 am 1. Mai schon in halber Größe der ersten Blättchen und 1914 am gleichen Tage fast ebenso weit. Die Blüte war 1912 am 4. Mai gerade im Entfalten, 1914 war dieses am 1. Mai der Fall. Sehr oft bilden sich im Oktober-November schon wieder einige vorzeitige Blüher. Beide genannten Daphnen, besonders aber die letztere, sollten überall gepflegt werden, wo Steingärten vorhanden sind.

Der Austrieb von Deutzia crenata (D. scabra) begann 1912 am 1. April, was auch von 1913 und 1914 zu sagen ist. Diese gleichmäßige Entwicklung ist einigermaßen auffallend. Der Beginn der Blüte setzte 1912 am 16. Juni ein, 1913 am 10. Juni und 1914 am 14. Juni. Die Belaubung war 1912 am 18. Oktober noch voll haftend, doch angefroren. Auch 1913 war am 25. Oktober noch die volle Belaubung vorhanden und noch völlig grün. — Deutzia gracilis carminea zeigte den Beginn des Austriebes 1912 am 2. April, 1913 am 28. März und 1914 wieder am 2. April. Leider zerstören stärkere Spätfröste oftmals diesen frühen und frostempfindlichen Trieb. Die Folge davon ist ein geringer Blütenflor. Derselbe war 1912 am 8. Juni über die ersten Anfänge schon hinaus, am 8. Juni 1913 etwa im mittleren Stadium zwischen Beginn und Vollflor und 1914 am 10. Juni erst am Anfang der Entfaltung und am 20. Juni erst soweit, wie am 8. Juni 1913. Die im Herbst hübsch bräunlich bis bräunlich violett farbige Belaubung hängt bis in den November hinein am Holz.

Bei Elaeagnus longipes (E. edulis) war 1912 der Austrieb am 3. April am Beginn seiner Entwicklung; 1913 war er am 8. April so weit, daß die ersten Blättchen annähernd die halbe Größe zeigten, während 1914 am 6. April erst wieder der Beginn des Austriebs festzustellen war. Die Blüte war 1912 am 10. Mai etwa in der Mitte zwischen Beginn und vollem Flor, 1913 am 26. April so weit, daß eben die ersten Blütchen fertig waren, während 1914 am 12. Mai die Vollblüte zu verzeichnen war. Die Früchte begannen sich 1913 am 30. Juni lebhaft zu röten, auch 1914 war am 1. Juli das gleiche zu vermerken. Die Belaubung hängt lange am Strauch. So war 1913 am 31. Oktober der Strauch noch voll belaubt und das Laub noch grün.

Recht früh im Austrieb ist auch Eleutherococcus senticosus. So war 1912 schon am 25. März der Anfang des Triebes festzustellen, 1913 am 22. März und 1914 am 30. März. Die wenig schmückende Blüte war 1912 am 29. Juni eben im Anfang des Aufblühens und stand 1914 am 15. Juli im Vollflor. Die

Belaubung fällt sehr früh. Sie war 1912 am 1. Oktober schon ganz gefallen; 1918 war sie sogar schon am 2. September völlig gelb und etwas gefallen. Fast gleich früh fällt gewöhnlich auch die Belaubung der im Austrieb wundervoll hellrotfarbigen Aesculus neglecta erythroblastos (Ae. n. rosea-variegata), und auch die hellgelb verfärbende des Gymnocladus dioica (G. canadensis), die in diesem Jahre schon am 20. September fast völlig gefallen war.

Evonymus alata zeigte 1913 den Beginn seines Austriebes am 8. April; 1914 war er am 15. April soweit vor, daß annähernd die halbe Blattgröße erreicht war und 1918 war er am 18. April erst am Anfang der Entwicklung. Schon im frühen Herbst färbt sich das Laub auffallend in allen rötlichen Tönen, vorwiegend aber in ein weithin leuchtendes Rosa. Die Belaubung war 1912 am 25. Oktober noch voll am Strauch haftend. Auch 1913 war erst am 2. November ein starkes Fallen merkbar. Die Herbstfärbung begann 1918 gegen den 15. September und war noch Mitte Oktober ein prächtiger Schmuck des Strauches. — Früher im Austrieb ist Evonymus planipes, der 1912 schon am 25. März den Beginn des Durchtriebes anzeigte, 1913 am 26. März aber schon annähernd halbe Blattgröße aufwies und 1914 am 30. März am Anfang des Durchtriebes stand. Der Beginn der Blütenentfaltung war 1912 am 28. April zu verzeichnen, 1913 am 1. Mai und 1914 am 25. April. Ein in vollem Blütenschmuck stehender Strauch sieht wundervoll aus, trotz der wenig auffällig gelblich-grünlichen Färbung. Aber die Masse der großen, locker hängenden Blütenstände wirkt in der Nähe sehr gut. Das im Herbst hellgelbe, rötlich getönte Laub war 1918 am 12. Oktober erst wenig, am 20. Oktober völlig gefallen.

Der Austrieb von Exochorda Alberti macrantha war 1913 am 2. April und 1914 am 8. April als am Beginn zu bezeichnen. Durch die lebhaft hellgrüne Farbe ist er früh sichtbar. Auch 1918 war er zu ähnlicher Zeit tätig, am 10. April zeigte er annähernd halb entwickelte Blättchen. Die Blüte stand 1913 am 8. Mai im schönsten Vollflor, 1914 war sie am 1. Mai kurz vor dem Vollflor und am 18. Mai verblüht. Auch 1918 war ihre Vollblüte am 13. Mai verzeichnet und am 24. Mai das Verblühtsein. Das sich nur wenig gelblich verfärbende Laub war 1918 am 24. Oktober fast gefallen. — Exochorda grandiflora ist weniger früh mit dem Austrieb. Er war 1913 am 8. April am Beginn, 1914 war am 14. April die gleiche Entwicklung vorhanden und 1918 war er am 16. April weit darüber hinaus, es zeigte sich fast die halbe Blattgröße. Die Blüte begann 1912 am 5. Mai mit ihrer Entfaltung und stand am 20. April im Vollflor; dagegen war 1913 am 8. April der Vollflor schon überholt. Er war 1914 am 12. Mai zu verzeichnen, während am 26. Mai die Beendigung der Blüte vorliegend war.

Ein bestimmtes Interesse verdient auch Forsythia europaea, die besonders durch die Frosthärte ihrer Blütenknospen wichtig ist. Der Beginn ihres Austriebes war 1912 am 18. April festzustellen, 1913 aber schon am 6. April und 1914 ebenfalls wieder am 18. April. Die Blüte war 1912 am 12. April im besten Vollflor. Dasselbe traf 1913 für den 1. April und 1914 wieder für den 12. April zu. Die Belaubung haftet lange am Strauch und bleibt bis zum Fall fast gleichmäßig grün. Am 31. Oktober 1912 haftete das Laub noch voll am Strauch, auch 1918 war am 10. November das nur wenig gelblich gefärbte Laub noch fast völlig erhalten.

Von Halesia tetraptera war 1913 am 15. April der Austrieb schon über den Beginn hinaus, fast die halbe Blattgröße zeigend. Er war aber 1912 am 18. April erst am Beginn der Entwicklung und so ebenso 1914 am 15. April. Die Entwicklung der Blüten war 1912 am 12. Mai beinahe an der Vollblüte heran. In 1913 war am 15. Mai die Blüte etwa in der Mitte zwischen Beginn und Vollflor und am 28. Mai war fast alles verblüht. Auch 1914 war diese Mittelstellung der Blütenentwicklung am 14. Mai zu notieren und das Verblühtsein am 25. Mai.

Den spätesten Austrieb mit bringt unser Hibiscus syriacus. So war der Beginn seines Durchtriebes 1912 erst am 22. Mai zu beobachten; 1913 war er am 4. Juni etwas über den Anfang hinaus, zeigte fast halbentwickelte Blättchen, dasselbe ist auch vom gleichen Tag in 1918 zu sagen. Aber 1914 war der Beginn des Triebes erst am 30. Mai. Diese späte Entwicklung hat er mit Gymnocladus dioica (canadensis) gemeinsam. Die Blüten begannen 1912 sich am 10. August zu entfalten; sie waren 1913 am 24. August nahezu im Vollflor und am 30. September fast völlig verblüht. In 1914 war der Beginn des Blütenflores schon am 24. Juli festzustellen und am 20. August so ziemlich der Blütenschluß.

Hydrangea arborescens grandiflora war 1912 am 15. April im Austrieb bis fast zur halben Blattgröße vor; 1913 war am 10. April der Triebbeginn zu verzeichnen, 1914 war am 16. April schon die Hälfte der Blattgröße erreicht, während 1918 am 12. April der Austrieb begann. Die Blüte stand 1913 am 12. Juli annähernd vor voller Entwicklung, am 20. Juli 1914 im Vollflor und 1918 am 5. Juli etwa in der Mitte zwischen Anfang und vollem Flor. Das sich gelb verfärbende Laub war 1918 am 31. Oktober fast ganz gefallen.

Von Hydrangea quercifolia war der Beginn des Jungtriebes 1912 am 28. April zu verzeichnen; dasselbe war 1913 am 18. April und 1914 am 20. April. Die Blüte war 1913 am 8. Juli am Anfang der Entfaltung; 1914 war sie am 15. Juli schon auf halbem Wege zur Vollblüte und 1918 waren am 20. September noch einige Blütenstände vorhanden. Die große, schön geformte Belaubung färbt sich im Herbst schön rotbraun, oft violett getönt. Sie war 1912 am 22. Oktober schon etwas gefallen, 1913 am 1. November aber fast noch völlig erhalten und von schöner, purpurner Färbung. Beide Gehölze sind allen Freunden schöner Blütengehölze zu empfehlen.

Hypericum patulum Henryi ist einer der allerschönsten Vertreter der Gattung. Sein Austrieb war 1913 am 28. April schon weit über den Beginn hinaus, fast halbentwickelte Blättchen zeigend. Er war 1914 am 20. April eben am Beginn und 1918 am 28. April wieder ein Stück darüber hinaus. Als typischer Sommerblüher brachte er 1913 am 16. Juli den Anfang des Blütenflors, auch 1914 war er am gleichen Tage ungefähr in der gleichen Entwicklung. Seine Blüte war 1918 am 8. August annähernd im Vollflor. Sie hält ja in etwas minderer Fülle bis fast in den Herbst hinein an. Die lebhaft frischgrüne Belaubung hält lange an. Sie sitzt Anfang November gewöhnlich noch völlig fest am Trieb.

Einen recht frühen Austrieb besitzen die meisten Loniceren. Bei Lonicera Altmannii war 1912 am 16. März der Austrieb über den Anfang hinweg und fast am halbentwickelten Blatt. 1913 war der Austrieb am 15. März am Beginn, 1914 aber schon am 12. März gleich weit vor. Die Blüte war 1912 am 15. April schon über den Vollflor hinweg, 1913 war sie am 6. April schon in Vollblüte, während sie 1914 am 1. April erst am Entfalten der ersten Blütchen sich befand. Der reiche Fruchtbehang war 1914 schon am 20. Juni lebhaft rot.

Bei Lonicera bella rosea war 1912 am 18. März der Austrieb über den Beginn eben hinweg, am gleichen Tage 1913 noch etwas weiter vor, fast in der halben Ausbildung des Blattes, während 1914 schon am 5. März der Austrieb rege war. Die später einsetzende Blüte war 1912 am 2. Mai eben am Entfalten der ersten Blütchen, am 10. Mai 1913 war Vollblüte zu verzeichnen und 1914 am 1. Mai wiederum der Beginn des Aufblühens. Die Früchte zeigten 1913 am 18. Juni schon den Ansatz einer lebhaften Färbung.

Überaus früh treibt auch die wenig bekannte Lonicera gracilipes aus. So war 1912 schon am 8. März der Austrieb bis zur halben Blattgröße vor, was 1913 erst am 20. März zu verzeichnen war, 1914 aber wieder schon am 10. März. Die Blütchen waren 1912 am 14. April am Erblühen, 1913 aber schon am 4. März und 1914 am 2. April, während am 10. Mai der Blütenflor völlig vorüber war. Die Früchte waren 1913 schon am 10. Juni zum größten Teil schön rot gefärbt.

Der Anfang des Austriebes bei Lonicera tatarica rosea war 1912 am 16. März vorhanden, 1913 am 18. März schon etwas weiter und 1914 am 12. März am Beginn. Am 8. Mai 1912 war die Blüte schon reichlicher erblüht, 1913 am gleichen Tage schon auf halbem Wege zur Vollblüte und in dieser 1914 am 14. Mai. Die Früchte waren 1913 am 30. Juni schon gut rot gefärbt, was auch am 2. Juli 1914 zu verzeichnen war.

Zu den wichtigsten unserer Frühblüher gehören einige Magnolien. So besonders Magnolia kobus, die 1912 am 20. April am Beginn ihres Blatttriebes war. Sie war 1913 am 30. April so weit, daß die ersten Blättchen fast die Hälfte ihrer normalen Größe hatten, 1914 aber am 25. April eben den Austrieb aufwiesen. Die Blüte geht ja voraus. In 1912 war sie am 21. April halb im Vollflor, am 28. April aber über die Vollblüte schon hinaus. Auch 1913 war am 28. April die Hochblüte vorbei und es trat das ziemlich schnelle Verblühen ein. In 1914 war Blütenbeginn am 16. April, am 25. April aber schon starkes Verblühen. Spätfröste sprechen hier ein übles Wort mit. Prachtvoll ist der Baum im Behang der leuchtend rotfarbigen Fruchtstände, die 1918 am 25. September schon eine lebhafte Färbung zeigten und länger am Baume hängen als das Laub, das spätestens Mitte Oktober fällt.

Fast in gleichen Entwicklungszeiten zeigt sich Magnolia stellata. Sie war 1912 am 26. April am Beginn des Blatttriebes, 1913 am 21. April ebenso weit, 1914 das aber schon am 17. April. Am 17. April 1912 zeigte sich das Öffnen einzelner Blüten, doch am 28. April ist schon das Verblühen zu melden. In 1913 begann das Öffnen einzelner Blüten am 12. April und 1914 etwa am gleichen Tage und war die Blütezeit am 25. April vorüber.

Ein typischer Frühblüher, allerdings bescheidener als die Magnolien, ist Nuttallia cerasiformis. Der Blatttrieb war 1912 am 13. März am Beginn, 1913 gleichfalls so am 16. März, 1914 aber schon am 4. März. Recht früh ist auch die Blütenentwicklung tätig. So war das Erblühen der ersten Blütchen 1912 schon am 1. April merkbar, 1913 war am 5. April das Erblühen schon auf halbem Wege zur Vollblüte und 1914 ist am 15. April das Verblühen zu notieren gewesen. Die Belaubung bleibt grün bis zum ziemlich späten Fall. In 1918 ist am 20. Oktober erst ganz wenig Laub gefallen gewesen. Dieser wenig prunkende Blüher sollte vielmehr gepflanzt werden.

Ein allgemeines Interesse erweckt stets die Parrotia persica. Ihr Austrieb war 1912 am 15. April am Beginn, 1913 war dasselbe am 12. April und 1914 am 16. April. Das Auffallendste dieses Gehölzes sind seine tief purpurbraunen schalenförmigen Blüten, die recht dicht am älteren Holz erscheinen, auch nur an schon älteren Büschen. Es war 1913 die Entwicklung der Blüte am 18. April im Vollflor, 1914 war sie am 26. März eben über das Entfalten der ersten Blütchen hinweg. Die Dauer der Blütchen ist eine recht lange. Eine weitere sehr wichtige Eigenschaft ist die prachtvolle Herbstfärbung, die die Belaubung der Parrotia fast Jahr für Jahr annimmt und die von überaus langer Dauer ist. Es gibt Jahre, in denen schon am 1. September die Belaubung einzelner Äste, besonders von den Spitzen her, in schönster Färbung steht. Auffallend ist das lange Haften des Laubes am Strauch. So war 1913 noch am 10. November fast die volle Belaubung in ihrer schönen Färbung vorhanden. Auch 1918 war am 15. November der Strauch noch fast voll belaubt.

Von Philadelphus Falconerii ist zu verzeichnen, daß 1912 am 1. April der Austrieb schon über den Anfang kurz hinweg war. Am gleichen Tage 1913 wie auch 1914 war eben der Beginn des Austriebes festzustellen. Die Blütezeit liegt so, daß am 10. Juni 1912 die ersten Blütchen sich öffneten; am 20. Juni 1913 war Vollblüte und am 12. Juni 1914 die Entwicklung auf halbem Wege zur Vollblüte, während am 30. Juni die Blütezeit als beendet anzusehen war. Die ausgeprägt sternförmige Blüte ist ein sehr gutes Merkmal für diese Art. Auffallend ist

die lange Haltbarkeit des Laubes. So war 1913 am 25. November der Strauch noch fast ganz grün belaubt und auch 1918 war am 8. November erst wenig Laub gefallen.

Als frühblühende Art ist Philadelphus hirsutus bekannt. Sein Austrieb war am 18. April1 912 am Beginn der Entwicklung, 1913 am 22. April in ähnlicher Weise und 1914 dasselbe am 18. April. Die Entwicklung der Blüte war 1912 am 1. Juni über die Anfänge hinaus. Die ersten Blüten waren 1913 schon am 24. Mai erschlossen, 1913 aber am 30. Mai. Die auch hier lange haftende Belaubung war 1918 noch am 10. November fast voll am Strauch vorhanden.

Das Gegenteil in der Blütezeit bildet Philadelphus insignis, der verhältnismäßig spät erblüht, dessen recht große, milchweiße Blüte auch sehr stark duftet. Der Beginn des Blatttriebes war bei ihm 1912 am 2. April, 1913 am gleichen Tage und 1914 am 4. April festzustellen. Auffallend spät ist der Eintritt der Blütezeit. Es war 1912 so, daß am 28. Juni die Entfaltung der Blüten erst in den Anfängen oder wenig darüber war. Dann war 1913 am gleichen Tage die Vollblüte zu verzeichnen. Dasselbe war 1914 am 2. Juli der Fall, während am 15. Juli die Blütezeit beendet war. Die grünbleibende Belaubung war 1913 am 25. November fast noch voll am Strauch, 1918 am 10. November aber schon stark gefallen.

Einige unserer Zieräpfel seien auch erwähnt. Der Austrieb von Pirus atrosanguinea war 1912 am 1. April am Beginn, dasselbe 1913 am 27. März; 1914 war er am 2. April schon etwas über den Beginn hinaus. Die ersten Blütchen waren 1912 am 2. Mai geöffnet, 1913 waren sie am 10. Mai schon stark im Verblühen und 1914 ist das Entfalten der ersten Blütchen am 28. April festzustellen.

Der Austrieb von Pirus floribunda war 1912 am 4. April fast so weit, daß die halbe Blattgröße erreicht war. Am 26. März 1913 ist der Beginn des Austriebes zu verzeichnen gewesen und dasselbe 1914 etwa am gleichen Tage. In 1912 erblühten die ersten Blütchen am 3. Mai, während 1913 dasselbe am 26. April geschah und 1914 am 28. April die Entwicklung der Blüte schon halbwegs zum Vollflor hin war.

Auch bei dem selteneren Pirus toringo sind ähnliche Angaben zu machen. Denn auch bei ihm war der Beginn des Austriebes 1912 am 2. April, 1913 am 30. März und 1914 am 5. April zu verzeichnen. Die Blütezeit liegt so, daß 1912 am 10. Mai die ersten Blüten erschlossen waren. In 1913 war am 6. Mai Hochblüte und dasselbe 1914 am 10. Mai. Das im Herbst gelb und rotbraun gefärbte Laub war 1912 am 20. Oktober erst wenig gefallen.

Ein ungemein dankbarer Blüher ist Potentilla fruticosa, wie überhaupt die, ganze nahestehende Gruppe. Der Beginn des Austriebes war 1912 am 18. März 1913 am 25. März und 1914 ebenfalls am 25. März zu vermerken. Die ersten Blütchen öffneten sich 1912 am 20. Mai, 1913 am 14. Mai und 1914 am 28. Mai. Aber in ununterbrochener Folge bilden sich auch nach der Hauptblüte, die während des ganzen Juni und der ersten Hälfte des Juli andauert, noch mehr oder weniger Blüten, so daß 1912 noch am 5. Oktober, 1913 am 20. Oktober und 1918 ebenfalls noch am 18. Oktober eine kleine oder größere Anzahl Blütchen zu verzeichnen waren. Die Belaubung hält auch lange, denn am 2. November 1912 war noch die volle Belaubung vorhanden, ebenso 1913 am 5. November und 1918 am 31. Oktober.

Aus der Reihe der Prunus-Arten seien auch einzelne kurz besprochen, die mir besonders der Beobachtung wert schienen. Bei Prunus acida semperflorens begann der Austrieb 1912 am 2. April, 1913 am 30. März und 1914 am 12. April. Die ersten Blüten waren 1912 am 23. April offen. Am gleichen Tage 1913 war die Entwicklung des Blütenflores schon ein wenig weiter geschritten, und am 1. Juni war ein sehr reicher Blütenflor vorhanden. In 1914 war am 20. April das Er-

schließen der ersten Blütchen da und am 20. Juni noch ein reicher Blütenflor vorhanden.

Bei Prunus nigra war der Austriebsbeginn 1912 am 16. April, 1913 am 12. April und 1914 wiederum am 12. April festzustellen. Die ersten offenen Blütchen zeigten sich 1912 am 1. Mai, 1913 am 27. April, während 1914 am gleichen Tage die Vollblüte zu vermerken war. Die Belaubung war 1913 am 23. Oktober gefallen.

Der Austrieb von Prunus pennsylvanica begann 1912 am 15. April, 1913 am 10. April und 1914 am 15. April. In 1912 öffneten sich die ersten Blütchen am 18. April, am 4. Mai war die Vollblüte heran. Noch früher, am 15. April, begann 1913 der Blütenflor, der aber am 8. Mai schon vorüber war. In 1914 war am 28. April die Blüte halbwegs zur Vollblüte gerückt und am 12. Mai erledigt. Am 15. Juli zeigten sich 1914 die roten Früchte und am 20. Oktober 1818 war das Laub gefallen.

Prunus prostata trieb 1912 am 23. April aus, 1913 am 22. April und 1914 war am 12. Mai ungefähr die halbe Blattgröße erreicht. Die Blüte war 1912 am 5. Mai gerade am ersten Entfalten, 1913 war sie am 8. Mai schon halbwegs zur Vollblüte, und denselben Stand zeigte sie 1914 am 13. Mai, am 25. Mai war der Flor als beendet anzusehen. Die grünbleibende Belaubung war 1913 am 31. Oktober noch vollkommen erhalten. Die Anpflanzung dieses eigenartigen Gehölzes sollte vornehmlich an sonnigen Abhängen, an kahlen, sandigen Flächen erfolgen. Das niederliegende Gezweig gibt eine gute Bodendecke.

Ribes burejense war 1912 am 16. März mit dem Austrieb schon einiges über den Anfang hinweg, In 1913 war letzterer am 14. März zu verzeichnen, während 1914 am 20. März schon die ersten Blättchen in voller Größe vorhanden waren. Diese Art gehört mit zu den allerfrühest austreibenden Gehölzen überhaupt. Auch die Blüte entwickeit sich früh. Sie war 1912 am 2. April schon auf halbem Wege zur Vollblüte, am 25. März 1913 waren die ersten Blütchen normal entwickelt, was auch am gleichen Tage 1914 Tatsache war. Das Laub fällt früh. Es war 1913 am 10. Oktober schon gefallen.

Der Beginn des Austriebes von Ribes furturum war 1912 am 23. März zu verzeichnen, 1913 am 21. März und 1914 am 28. März. Am 14. April 1912 begann die Entfaltung der Blütchen, 1913 waren aber schon am 4. April die ersten Blütchen fertig, während 1914 am 20. April Hochflor zu verzeichnen war. Am 28. Juni waren die kleinen Früchte völlig rot.

Das kleine, noch seltene Ribes Giraldii beginnt auch früh mit dem Austrieb. Er war 1912 am 24. März da, war am gleichen Tage 1913 aber schon so weit, daß die Blättchen halbe Größe zeigten, während 1914 am 20. März der Austrieb begann. Am 20. April 1912 waren schon reichlich die kleinen Blütchen erblüht, ebenso wie am gleichen Tage 1913 und 1914. Irgend wie wirkungsvoll ist der Blütenflor allerdings nicht. Die kleine Belaubung haftet recht lange. Sie war 1912 am 12. November noch voll am Strauch; auch 1913 war sie am 6. November noch voll haftend.

Ein interessantes und schönes Gehölz ist auch Rubus laciniatus, sei es der hübsch geformten Belaubung oder des reichen Fruchtbesatzes wegen. Der Austrieb war 1912 am 15. April am Beginn. Dasselbe war 1913 am 12. April und 1914 am 16. April der Fall. Am 2. Juli 1912 war die Blütenentwicklung schon über die Anfänge hinaus, etwa halbwegs zur Hauptblüte. Dasselbe ist 1913 schon am 23. Juni zu verzeichnen gewesen und 1914 wiederum am 4. Juli. Am 6. August 1913 waren die ersten großen, purpurn gefärbten Früchte fertig. Sie halten bis in den Oktober hinein, da ein allmähliches Nachreifen vorliegt. Die Belaubung ist fast wintergrün. Sie haftete 1913 noch am 10. Dezember ziemlich grün am Holz.

Diese wintergrüne Belaubung hat ebenso auch Rubus ulmifolius bellidiflorus. Bei ihm war 1912 der Beginn des Austriebes am 22. April festzustellen, 1913 dasselbe am 14. April und 1914 am 11. April. Der Blütenflor setzte 1913 am 2. Juli ein, 1914 am 10. Juli. Die Belaubung hing noch 1913 am 12. Dezember voll und grün am Trieb. Eine vorzügliche Verwendung dieses Rubus ist die als Bodendeckung unter lichtem Gehölz. Wenn auch hier die Blütenbildung weniger reich ist, so ist doch das winter- bis fast immergrüne Laub ein schöner Schmuck. Auch finden die Vögel in dem Gerank einen vortrefflichen Unterschlupf.

Unter dem Holunder ist Sambucus glauca (S. coerulea) bemerkenswert durch seinen reichen, sehr schönen Fruchtbehang. Der Austrieb begann 1912 am 5. April, 1913 am 1. April und 1914 am 6. April. Am 22. Juni 1912 waren die ersten Blütchen voll entwickelt; 1913 war das am 20. Juni der Fall und 1914 erst am 28. Juni. Die prachtvollen, bis 30 cm breiten milchweißen Dolden sind äußerst wirksam. Die Früchte reifen früh. In 1913 ist die hübsche blauweiße Färbung am 12. August vorhanden gewesen. Falls nicht Vögel vorzeitig die Früchte abnehmen, bleiben sie lange hängen. Sie waren 1918 noch am 28. September ein Schmuck des Strauches.

Interessant ist auch Sorbus alpina, ein ziemlich hochwüchsiges Gehölz. Der Beginn des Austriebes zeigte sich bei ihm 1912 am 4. April; 1913 schon am 1. April und 1914 am 8. April. Die hübschen weißen Blütenstände waren 1912 am 8. Mai im ersten Stadium dss Aufblühens. Dagegen war 1913 am 10. Mai schon ein starkes Verblühen vorhanden und am gleichen Tage 1914 die Entwicklung auf halbem Wege zur Vollblüte und am 20. Mai so ziemlich verblüht. Die reichlich erbsengroße Frucht reift ziemlich spät. Erst von Anfang September an leuchtet die rote Farbe derselben aus dem Laube hervor. Doch war 1913 noch am 12. Oktober der Strauch mit den Früchten geschmückt. Die Belaubung färbt sich schön gelbrot. Sie war 1913 am 22. Oktober gefallen.

Ein recht hübscher Fruchtstrauch ist ebenfalls Sorbus arbutifolia, dieses gut 2 m hoch werdende Gehölz. Es zeigte 1912 den Beginn des Austriebes in seiner bräunlichen Färbung am 28. März, 1913 so ziemlich am selben Tage und 1914 am 5. April. Die kleinen Blütendolden begannen sich 1912 am 15. Mai zu entfalten. In 1913 war am gleichen Tage Vollblüte, ähnlich auch 1914. Die im September allmählich reifenden, scharlachroten Früchte sind dann bis in den Spätherbst hinein eine Zierde des Strauches.

Auch Sorbus americana ist ein schöner Fruchtstrauch. Der Beginn des Durchtriebes war 1912 am 14. April, 1613 am 11. April und 1914 am 18. April zu verzeichnen. Die ersten offenen Blütchen zeigten sich 1912 am 5. Juni; 1913 war am 25. Mai die Vollblüte fast überschritten, die 1914 am 5. Juni zu verzeichnen war. Die reiche Anzahl der großen Fruchtstände beginnt in der 2. Augusthälfte zu reifen. So war 1918 am 28. August der Fruchtbehang leuchtend scharlachrot. Die Belaubung färbt sich zum Herbst schön gelbrot, fällt aber früh. Es war 1913 schon am 5. Oktober zum Teil gefallen.

Von Spiraea arborea (Sorbaria arborea), dem schönen, dankbaren Sommerblüher, wäre zu berichten, daß der Beginn des Blatttriebes 1912 am 25. März erfolgte, 1913 am 20. März und 1914 etwa am selben Tage. Der Beginn des Blütenflores war 1913 am 10. Juli, 1914 am 16. Juli zu vermerken. In unregelmäßiger Folge erblühen die Stände noch lange hinaus. Waren doch 1918 noch am 20. September einige Blütenstände vorhanden. Ein so guter Sommerblüher müßte weit mehr bekannt sein. Des starken Wuchses und des schönen Aufbaues wegen ist die Einzelstellung, oder lose Truppstellung die richtige. In enger Pflanzung verliert der Strauch viel von seiner Schönheit.

Recht hübsch ist auch Spiraea stellipila (Sorbaria stellipila), recht früh im Austrieb. Derselbe begann 1912 am 5. März, 1913 fast zur gleichen Zeit, 1914

aber erst am 16. März. Die Blüte begann sich zu entfalten 1912 am 20. Juni, 1914 am 28. Juni. In längerer Folge erblühen neue Blütenstände, so daß auch hier der Blütenflor sich lange hinauszieht. Das Laub war 1913 am 28. Oktober fast ganz gefallen.

Syringa japonica begann mit dem Austrieb 1912 am 2. April, 1913 am gleichen Tage und 1914 am 8. April. Die ersten offenen Blütchen zeigten sich 1912 am 18. Juni, 1913 am 10. Juni und 1914 am 15. Juni, am 10. Juli war völliges Verblühen festzustellen. Das Laub fällt ziemlich früh. Es war 1913 am 15. Oktober fast ganz gefallen, auch 1918 war am 12. Oktober schon ein starkes Fallen vorhanden.

Bei Syringa Josikaea war 1912 der Austrieb am 19. April zu sehen. In 1913 war dasselbe am 15. April und in 1914 am 18. April. Am 1. Juni 1912 waren die ersten ganz entwickelten Blütchen vorhanden, was aber 1913 schon am 20. Mai der Fall war, wie auch am gleichen Tage 1914 fast dieselbe Entwicklungsstufe vorlag. Das Laub fällt fast gleichzeitig mit dem von der vorhergenannten Art. Diese beiden Arten sind dankbare und schöne Blüher. Es ist sehr zu bedauern, daß sie so wenig bekannt und gepflegt werden. Syringa japonica ist besonders als kleiner Baum von sehr guter Schmuckwirkung.

Der Austrieb von Viburnum dentatum zeigte sich 1913 am 2. April. In 1914 war dasselbe am 8. April der Fall. Das Erschließen der ersten Blättchen war 1912 am 18. Juni vorhanden; 1913 war aber am selben Tage schon Hochblüte, während diese wiederum 1914 am 28. Juni vorlag. Die Früchte waren 1918 am 12. September schwärzlich-braun. Das lange haftende Laub am 10. November noch grün und voll am Strauch.

Bei Viburnum Sargentii war der Austrieb 1912 am 28. März vorhanden, 1913 am 22. März und 1914 zur gleichen Zeit. Die Blütenentwicklung zeigte sich so, daß 1913 am 20. Mai Vollblüte zu verzeichnen war, 1912 dieses aber erst am 7. Juni. Auch 1914 war die am 10. Mai erblühende Blüte am 20. Mai im vollsten Flor. Das schön rotbraun verfärbende Laub war 1913 am 6. Oktober fast ganz gefallen.

Viburnum venosum zeigte den Beginn des Austriebes 1913 am 6. April, 1914 am 10. April. Am 15. Juni 1913 entfalteten sich die ersten Blütchen. In 1914 war am 30. Juni Vollblüte zu verzeichnen und am 12. Juli völliges Verblühtsein. Die Belaubung färbt sich in hellgelben und rötlichen Tönen. Sie war 1918 noch am 10. November völlig am Strauch vorhanden.

Die Pflege des Einzelbaumes.

Von Landrat a. D. **von Thadden**, Trieglaff (Kr. Greifenberg in Pomm.).

Eine begeisterte Naturfreundin sagt: Es gibt nichs Edleres und Schöneres als die Natur. In ihr ist alles vollkommen. Nicht eine häßliche Pflanze hat die Erde. Es ist nur der Mensch, der mit seiner Unkultur unschön, ja häßlich wirken kann. — Von der Schönheit des Baumes und seiner Verunstaltung durch den Menschen möchte ich sprechen; von unseren Pflichten gegenüber diesen Teilen der uns umgebenden, uns gehörenden oder weiter gefaßt, uns anvertrauten Natur. Dabei bin ich mir wohl bewußt, daß ich hie und da auf Ablehnung, vielleicht auch darauf stoßen kann, die Zeit sei zu ernst, um sich mit solchen Nebensächlichkeiten, wie Baumpflege, zu befassen. Produktionssteigerung sei die Frage der Zeit besonders für den Landwirt, dem für Naturschönheit in der jetzigen Zeit der Kreditnot die innere Einstellung fehle.

Wir sind freilich zu arm geworden, um uns irgend einen Luxus zu gestatten. So lange wir aber auf deutschem Boden leben, kann uns kein Feind, der soviel nahm, die Freude an dem nehmen, was uns Gott mit der Heimat schenkte und ließ: die nach langem Winter um so lebhaftere Freude an dem Wiedererwachen der Natur, dem freudigen Wachstum unserer Saaten, die Freude an dem sicheren Sprossen und Wachsen unserer Bäume. — Ja, wir sind verpflichtet, immer insofern wir das ohne Luxus können, das zu pflegen, was uns nicht nur für uns, sondern ebenso für unsere Mitmenschen und Nachkommen anvertraut wurde. Es kommt dabei allerdings auf die innere Einstellung an, auf den Unterschied zwischen Barbar und Kulturmensch, den Unterschied zwischen Deutschland und Rußland, der jedem ins Auge sprang, der über die Grenze kam. — Ich will also von Pflichten sprechen gegenüber der uns umgebenden Natur und weiß mich dabei zuerst einig mit unserem deutschesten Dichter Schiller, der von der Ästhetik als einem Erziehungsmittel der Menschheit sprach, und mit *v. Salisch*, der mit Recht sagt: wir haben auch ein ästhetisches Gewissen, das ebenso wie das sittliche verletzt werden kann. Ein ästhetisches Gewissen: wenn eine Dame einen schmuddeligen, zerrissenen Unterrock sehen läßt, so ist das vielleicht keine Sünde im moralischen Sinne, aber es dürfte dicht daran grenzen, und die ehrende Bezeichnung »Dame« werden wir bei solchem Anblick nicht anwenden. — Wenn ein Landwirt seine nächste Umgebung gröblich vernachlässigt wie ein Pole oder ein Italiener, der in von Dreck strotzender Umgebung sich wohl fühlt, weil er sich selbst schon nicht wäscht, so werden uns geringschätzige Bezeichnungen schon einfallen.

Ich möchte versuchen, im Interesse unserer Bäume einiges zu sagen, was ich selbst noch nicht lange weiß und beobachtet habe. Mir sind auch in Deutschland nur wenig Menschen bekannt, die davon etwas gehört oder beachtet haben. Es handelt sich um die Pflege des Einzelbaumes, der dieser Pflege bedarf, ja sie nicht entbehren kann, wenn er seinen Zweck, einen Stamm zu bilden, gemäß sich entwickeln soll. Man sagt wohl: »Wo nur ein Raum, pflanz' einen Baum und pflege sein, er bringt Dir's ein«. Er wird es dem Pflanzenden selbst nicht einbringen. Das Bäume-Pflanzen und -Pflegen ist eine ganz besonders selbstlose Tätigkeit. Deshalb steht über dem Portal der Forstlichen Hochschule Eberswalde der schöne Spruch: »Wir säen, was wir nicht ernten werden, und ernten, was wir nicht gesät haben«. Warum ist es denn nun nicht ganz leicht, einen schönen Einzelbaum zu erziehen? Zur Beantwortung der Frage müssen wir uns zuerst klar zu machen versuchen — was ist in diesem Falle schön? — und davon ausgehen, daß nur das Zweckmäßige schön ist. Etwas offenbar Unzweckmäßiges ist nicht schön. Eine künstliche Ruine, wie man sie früher wohl mal in den größeren Gärten antraf, ist häßlich, weil man ihr das Künstliche, das Unzweckmäßige, Spielerische ansieht.

Ich sehe von den Obstbäumen zunächst ab, die anders beurteilt werden müssen, weil ihr Zweck eine jährliche Ernte ist. Der Zweck aller anderen Bäume ist eine einmalige Ernte, ein Stamm, wie wir sie in den deutschen Wäldern und nirgends schöner wie in den Buchenwäldern Holsteins sehen können.

Welche Mittel wendet nun die Natur an, um solche schönen Stämme hervorzubringen? Zunächst läßt sie die meisten Baumfrüchte, die Tannenzapfen, Bucheln unter den Stamm fallen. Auch der Apfel fällt bekanntlich nicht weit vom Stamm. Alle diese Früchte, diese Samenträger werden nicht wie etwa der Distelsamen, vom Winde fortgetragen, weit verstreut. Die Natur will also, übrigens wie immer verschwenderisch mit Lebenskeimen, daß die Bäume im Bestande aufwachsen, was zur Folge hat, daß der stärkste Sämling, die Pflanze mit der besten Bewurzelung, dem relativ günstigsten Standort die Oberhand gewinnt, ihrem Nachbar vorbei wächst. Auch in diesem Kampfe um das Dasein siegt der Stärkste. Der enge Bestand eines jungen Buchenhorstes, einer Kieferndickung bringt außer diesen nun verschiedene Vorteile: Schutz gegen den Wind und das wichtigste, Schutz gegen

seitliche Sonnenstrahlen, ferner sich gegenseitig in die Höhe treibende junge Stämmchen, die keinen Raum zur Entwicklung von starken Seitenästen haben, sie entbehren können. Diese Äste trocknen, wie wir in jeder Kieferndickung, in jedem älteren Buchenaufschlag sehen können, ein und werden allmählich abgeworfen und nur am Rande der Holzparzelle bleiben die Seitenäste erhalten, wachsen nach außen weiter und gewähren den Randpflanzen den Schutz, den sie nach innen nicht gebrauchen. — Der Mensch tut also etwas Naturwidriges, wenn er Bäume einzeln pflanzt, wie wir das an unseren Straßen tun müssen. Wenn die Natur auf armen Böden, auf Heiden, Mooren Einzelbäume wachsen läßt, so sieht der Umriß z. B. einer jungen Birke, genau wie der einer jungen Fichte oder Kiefer aus; der junge Baum hat zum Schutz des Stammes oder Mitteltriebes Seitenäste dicht über dem Boden beginnend, der Baum wächst pyramidenförmig, kommt aber viel häufiger wie im Walde zur Verästelung an seiner Spitze, weil diese nicht durch ihre Nachbarn von allen Seiten eingeengt, nicht so zum in-die-Höhe-wachsen getrieben wird. Treibt ein solcher Baum im Walde mehrere Wipfelschößlinge, so wird von diesen der kräftigste die Spitze gewinnen, der Trieb, der nicht nur die anderen Wipfeltriebe seines eigenen Stammes überholt, sondern auch die der Nachbarstämme. Die günstigsten Bedingungen wird dort der Trieb haben, der senkrecht über dem Wurzelhalse steht. So entsteht allmählich das Ideal nicht nur des Forstmannes, lange astreine Stämme, die schließlich als hohe Säulen die Kronen tragen, die die Waldeshallen bilden und die immer wieder an die gotischen Dome erinnern, für die diese den germanischen Baumeistern die Anregung gegeben haben mögen. — Der Forstmann braucht in solchen geschlossenen Beständen nicht viel zu tun. Er kann sich darauf beschränken, unterdrückte, kümmernde Stämme als Zwischennutzung herauszunehmen.

Ganz anders haben wir uns dem vereinzelt gepflanzten Baum gegenüber zu benehmen, wenn wir ihn als den allein zweckmäßigen, also schönen Baum mit durchgehendem stammbildenden Mitteltrieb erziehen wollen. Da werden wir nun in den allermeisten Gegenden Deutschlands allerlei Fehler beobachten müssen, denen das trübselige Bild viel zu niedriger, viel zu früh verästelter und viel zu früh kronebildender Baumreihen zuzuschreiben ist (Abb. 1).

Man kann sogar Alleen finden, deren vielleicht zwanzigjährige Bäume von Westen nach Osten schief in die Erde gesteckten Bohnenstangen ähneln, auf deren Spitze ein zerzaustes Heubündel im Winde weht. Aus solchen Bäumen kann nie etwas werden. Sie müssen je eher je besser beseitigt werden.

Zunächst wird aus den Baumschulen ein Bäumchen mit zu kleiner Krone auf relativ langem Stämmchen geliefert. An dieser Krone wird dann beim Pflanzen regelmäßig der Mitteltrieb eingestutzt (Abb. 2). Dieser Mitteltrieb trocknet bis zu den nächsten Augen ein, aus denen sich dann kein Mitteltrieb, sondern nur seitlich strebende Seitenästchen entwickeln, zwischen denen häufig jahrelang der trockene Stummel des gekappten Mitteltriebes als Wahrzeichen menschlichen Unverstandes stehen bleibt. Der Baum wächst zögernd in die Höhe. Er ist vielmehr bestrebt, seinen viel zu langen, nackten Stamm gegen die Sonnenstrahlen zu schützen. Er wächst mit allen seinen Ästen intensiv nicht selten wagerecht, jedenfalls in viel stärkerem Winkel zur Seite (Abb. 4), wie er das im Bestande je zu tun vermag. Nun neigen sich diese Äste nur zu bald lästig zur Seite über den angrenzenden Acker oder verkehrshinderlich, zu niedrig für hochbeladene Fuhrwerke, über der Straßenbahn (Abb. 5). Diese Äste müssen also beseitigt werden, nach außen schon der Telegraphen und der elektrischen Leitungen wegen. Und nun kommt der so schwer auszurottende Fehler, diese Äste werden hart am Stamm abgesägt.

Infolge der falschen Behandlung der jungen Kronen hat sich der Baum ohne Mitteltrieb in mehrere an derselben Stelle herauswachsende Äste gespalten (Abb. 6).

Abb 1. Typische schlechte deutsche Allee von 50 Jahren; kein Baum mit Mitteltrieb und niedrig verästelt.

Abb. 2. Schlecht gehaltener junger Kirschbaum, kein Mitteltrieb.

Abb. 3. Nicht selten anzutreffender Zwiesel.

Abb. 4. Regenschirm.

Abb. 5. Noch ein Regenschirm, doch leicht zu korrigieren.

Abb. 6. Ein »Prachtexemplar« mit imposanter Faulstelle.

Abb. 7. Ulmen bei Grumtow, Kreis Greifenberg in Pommern.

Abb. 8. In der Korrektur befindliche Allee. Vordergrund: richtig korrigierter 30jähriger Ahorn, dahinter zwieseliger Ahorn, dessen hinterer Ast wie am Vorderbaum auszustutzen bleibt. — Trieglaff

Abb. 9. Vor dem Schnitt.

Abb. 10 Nach dem Schnitt.

Abb. 11. Gute Rüstern-Allee aus dem Greifenberger Kreise. 30 Jahre alt. Überall Mitteltriebe und richtiges Verhältnis von den Kronen zur Stammlänge.

Abb. 12. Oberbarnimer Kreischaussee Gottesgabe-Altfriedland.

Abb. 13. 15jährige Eiche. Kronendurchmesser 1 m, Höhe 8 m. Schon höher wie die Telegraphenstangen.

Abb. 14. Oberbarnimer Kreischaussee Freienwalde a. O.-Alt-Ranft.

Abb. 15. Parkblutbuche, 25 Jahre alt, 10 m hoch. Äste von der Erde an. Die untersten Zweige zugeschneit, die obersten Seitenspitzen harren noch des diesjährigen Schnittes.

Abb. 16. Buchenhecke in Trieglaff. 100jährig. Durch Pyramidenschnitt vollkommen gedichtet. Höhe 4 bis 4½ m, unterer Durchmesser 2 m.

Sie werden nun häufig zu mehreren gleichzeitig beseitigt und dann entstehen die häßlichen Wunden am Stamm, die der Baum, besonders wenn ihm an der Stelle relativ wenig Rinde geblieben ist, mit neuer Rinde zu überziehen nicht die Kraft findet, und die dann die Faulstellen bilden, die wir an unseren Alleebäumen nur zu oft zu beklagen haben. Es bleibt wieder ein viel zu kleines Krönchen stehen, das den Baum wieder veranlaßt, sich zur Stammbeschattung nach allen Seiten, nur nicht nach der Höhe zu entwickeln. Mit den wenigen Blättern, die diese flache Krone nur ansetzen kann, kann der Baum nicht ordnungsgemäß zunehmen; denn der Baum braucht die Blätter nicht nur zur Stammbeschattung, sondern ebenso, um die Kohlensäure aus der Luft einzuatmen und diese Kohlensäure dann mit aus dem Erdreich entnommenen feuchten Mineralien zu Kohlenstoff, also Holz, umzubilden.

Wie haben wir also den Baum zu behandeln? Wir sollen in der Wachstums-Periode auf Erzielung langer, schmaler, pyramidenförmiger Kronen hinwirken, an der die Äste sich wie bei der Pyramidenform einer Kiefer oder Tanne etagenförmig folgen und bei denen nie ein oberer Ast einen unteren seitlich überragt, jeder Ast also Regen und Sonne gleichmäßig erhält (Abb. 7). Dazu muß man zunächst den Baumwärtern verbieten, je einen Ast am Stamm abzusägen, was freilich sehr viel bequemer ist, in der Natur aber niemals geschieht. Noch nie hat eine Kiefer oder Buche ihrer Nachbarin einen Ast am Stamm abgesägt, sondern ihn nur gestutzt, ihn durch Reiben oder Peitschen an übermäßiger seitlicher Entwickelung gehindert. Das können und sollen wir der Natur nachmachen. Wir sollen die naturgemäße Pyramidenform durch Einstutzen der Äste zu erreichen und damit das Höhenwachstum des Baumes zu fördern suchen (Abb. 8). Dieses rund um die Krone herum erfolgende Einstutzen der zu langen Äste dankt der Baum durch ganz erhebliche Verlängerung der ungestutzt gebliebenen, der Senkrechten sich nähernden Triebe und durch Bildung eines oder mehrerer Mitteltriebe (Abb. 11). Die Birke folgt am leichtesten, der sehr zur Verästelung neigende Ahorn wohl am schwersten. Die leider in Deutschland wenig als Alleebaum gepflanzte Eiche ist ebenfalls, wie die Linde leicht zu erziehen.

Nun wird öfters entgegengehalten, daß solche pyramidenförmig geschnittenen Bäume unschön seien und zu sehr an die Spielzeugschachtel erinnern. Das mag in den allerersten Jahren zutreffen, dann kommt aber die Periode, wo die Bäume etwa wie die in Deutschland selten gewordenen schlanken Pyramidenpappeln aussehen, und dann kann man, wenn sie über die Telegraphenstangen hinauswachsen, die abscheulichen Hiebe der Postbeamten also nicht mehr zu befürchten sind, sie ruhig sich selbst überlassen. Ich habe in meinem Kreise 30jährige Birken, bei denen die langen, relativ schmalen Kronen im Verhältnis zum Stamm etwa nach dem goldenen Schnitt freudig gewachsen sind, und doch schon die Chaussee oben überwölben. Solche Bäume sind unzweifelhaft schöner, wie die tellerförmigen oder halbkugeligen Kronen, die von den gespreitzten zahlreichen Ästen getragen werden, wie wir sie überall sehen müssen. Ich habe bis zu 17 solcher Äste gezählt, die wie beim Regenschirm sich von einer Stelle am Stamm spreizten und über Ausästungswunden auf scheußlich langem Stengel eine tellerförmige Krone trugen (Abb. 4). Krone und Stamm verhielten sich nicht nach dem uns von der Natur gegebenen Maße zueinander, dem des goldenen Schnitts, dem Maße, nach dem unser Körper gebildet ist, das die freie Natur bei jedem Lindenblatt, bei jeder Blütendolde, jedem Schmetterling usw. anwendet und nach welchem der Kölner Dom z. B. vom kreuzförmigen Grundriß bis zu den kleinsten Details der gotischen Kelche durchkonstruiert und geformt ist. Die durch zu hohes Aufästen mißhandelten Bäume sind deshalb häßlich, wie das jedes Kind im Gefühl hat, das das weiße Etikett auf seinem Schulheft ganz gewiß nicht ganz oben am Rande, übrigens auch nicht in der Mitte, sondern ganz von selbst eben nach dem Gesetz des goldenen

Schnitts etwas über der Mitte anbringt. Dies Gefühl ist demgemäß dem einfachen Arbeiter auch so angeboren, daß er das Verhältnis vom Durchmesser zur Länge der Krone und wieder Länge der Krone und Länge des astfreien Stammes danach gestaltet, wenn er nur einmal darauf hingewiesen ist; und wenn er nach ein paar Jahren sich davon überzeugt, wie rasch und freudig so richtig geformte Bäume sich entwickeln (Abb. 11).

Ich selbst habe auf eigenem Besitz eine etwa 20 Jahre alte Ahornallee so korrigiert und konnte feststellen, daß sie an ihrer noch einmal so alten 40jährigen, falsch behandelten Nachbarallee in 7 Jahren vorbei wuchs. Ihre Pyramiden machen jährlich $^1/_2$ m lange Triebe nach oben, während die Tellerkronen jener Nachbarin nur ein paar Zoll nach oben wachsen (Abb. 8).

Nun ist freilich dafür gesorgt, daß die Bäume nicht in den Himmel wachsen. Es kommt die Zeit, wo das Höhenwachstum aufhört und die Kronenbildung einsetzt für jeden Baum, allerdings zu sehr verschiedenen Zeiten. Auf armen Böden früher, in klimatisch begünstigten Landstrichen und auf besseren Böden wie in Holstein, Mecklenburg und den guten Gegenden Ostpreußens später. Die moderne Dauerwaldforstwirtschaft erstrebt ähnlich die Erzielung hoher hochwertiger Überhälter und ist stolz darauf, daß durch ihre Maßnahmen ein stärkeres Holzzuwachs erreicht wird. Es ist nicht nötig, daß die Kronenbildung an unseren Straßenbäumen bereits wenige Meter über der Erde (Abb. 1) beginnt und daß unsere Alleen demgemäß im freien Felde nur etwa halb so hoch werden wie ihre Artgenossen im benachbarten Walde. Nun kenne ich nur ein Land — abgesehen von einigen Stadtstraßen — die Siegesallee in Berlin ist ein schönes Beispiel — in dem die von mir befürwortete Baumbehandlung schon lange durchgeführt wird, das ist Belgien. — Man kann dort wundervolle Ahorn, Buchen, Eichen usw. an den Straßen sehen und beobachten, wie die Leute in den hohen Kronen zum Zwecke des Einstutzens der Äste herumklettern und zwar mit dem glänzenden Erfolge, daß das waldarme Land einen großen Teil seines Starkholzbedarfs aus seinen Alleen deckt. Und zwar geschieht das nicht durch Kahlschlag langer Strecken, sondern in einem gewissen Turnus, so daß Althölzer mit jüngeren abwechseln. Die Alleen werden demgemäß, in einiger Entfernung seitlich gesehen, einen wellenförmigen Eindruck machen, Zugtiere und Wanderer also nie auf längeren Strecken des kühlenden Schattens entbehren.

Gegen Ende der Höhenwachstums-Periode können wir den Baum sich selbst überlassen. Häufig schon, wenn er den elektrischen Leitungen entwachsen ist (Abb. 13). Dann können die Birken ihre malerischen Schleier, ihre feinen, im Herbst golden beblätterten, im Winter häufig in Rauhreif glitzernden Zweige herabwallen lassen und so Bilder hoher, die ganze Landschaft belebender, malerischer Schönheit darbieten, und zwar umso größerer Schönheit, je höher die das Gewölbe tragenden Säulen sind. Derartige Alleen kenne ich in Deutschland nur sehr wenige. Ich kenne auf größeren, insbesondere lange in einer Familie vererbten Gütern wohl alte, offenbar mit Liebe behandelte Alleen, aber entsinne mich kaum, eine wirklich alte mit durchgehenden Mittelstämmen gesehen zu haben, wie sie umgekehrt in Belgien die Regel bilden. Freilich ist dies Land bei der Baumpflege, wie die Parks dort erweisen, durch das feuchte Seeklima besonders begünstigt. So hohe Bäume werden wir im Binnenlande nicht erzielen, noch einmal so hoch wie sie jetzt sind, können sie aber sicher werden. Die Stämme sind dann aber ohne Faulstellen mehr wie doppelt soviel wert. Jetzt haben sie Holz von 3—5 m Stammlänge zu Nutzholz, also Bruchteile eines Festmeters und sonst nur Äste als Knüppelholz darüber. Wenn bei einer mittleren Chausseelänge von 200—250 km Länge 50000 Bäume im Durchschnitt auf die nördlichen preußischen Kreise entfallen (alle 10 m 2 Bäume auf beiden Seiten), so ergibt dies ohne die Privatwege schon an 2 Millionen Bäume. Es können also hier Werte gewonnen bezw. verschleudert werden, die in unserer

armen Zeit gewiß einmal ins Gewicht fallen, selbst wenn die mitteldeutschen Obstbaumkreise abgezogen werden.

Nun sind die Alleebäume in Deutschland nicht gerne gesehen und höchstens als Obstbaumalleen mit ihrer alljährlichen Nutzung geduldet. Guts- und besonders Bauerngemeinden sind schwer zur Unterhaltung der vom Preuß. Landrecht z. B. geforderten doppelten Baumreihen anzuhalten, die sie am liebsten nur einreihig haben möchten. Die pommerschen Bauern stecken, oft auch nur gezwungen, nur einen Weidenschößling in die Erde, dessen Äste sie, wenn der Baum am Leben bleibt und nicht umgefahren wird, alle paar Jahre abhacken. Ich kenne keine einzige Laubbaumallee auf bäuerlicher Gemarkung in Pommern und Ostpreußen, die diesen Namen verdiente. Sie sind auch auf den Gütern, wie gesagt, sehr selten.

Geklagt wird über die Schattenschäden. Nun lassen sich aber gerade diese Schäden durch den Pyramidenschnitt erfolgreich bekämpfen. Der Schatten schmaler Bäume wandert mit der Sonne und ist wenig schädlich. Gelingt es, den Baum hochzubringen, sodaß seine Krone erst etwa 15 m über der Erde sich wölbt, so lastet der Schatten nicht mehr, weil die Sonne in unseren Breiten nicht senkrecht steht, sondern schräg unter den Bäumen hindurchscheint. Es ist ein Unterschied, ob die Feldfrüchte unter einem niedrigen Deckel wachsen sollen oder unter einem Deckel von denselben Dimensionen, der aber hoch über dem Acker angebracht ist. Die Angrenzerklagen haben sich in meinem Kreise an den richtig behandelten Straßen schon wesentlich vermindert. Nur die Eschen machen hier eine Ausnahme, weil ihre Wurzeln weit ins Land hineingreifen, wenn sie nicht breite und besonders tiefe Gräben hindern. Solche Gräben zu unterhalten und zu vertiefen, kann man an hohen Bäumen den Anliegern gern gestatten.. Das ist ein gutes Mittel, da die Baumwurzeln durch einen noch so schmalen Luftraum nicht durchdringen können. Deshalb sind Obstbäume häufig das Gegebene! Auch bei diesen läßt sich die Pyramidenform mit Vorteil verwenden (Abb. 14). — Und nun die Kosten der Laubbaumbehandlung. Natürlich ist es leichter, einen auf einem festen Stamm sitzenden Ast am Stamme abzusägen, wie einen schwankenden in der Peripherie. Häufig gehören an den Kreisstraßen auch die Äste den Chausseewärtern als Nebenverdienst, so daß ihr Interesse der von mir befürworteten Baumpflege entgegengesetzt ist und natürlich obsiegt. — Gerade starke Äste sind für sie das Begehrenswerte. — Dies muß, ebenso natürlich, zunächst geändert werden. Dann kostet das Beschneiden in der Peripherie des Baumes aber nicht mehr wie das Absägen am Stamme. Die Chausseewärter haben im Winter häufig weniger zu tun und gehen eigentlich nur auf ihrer Strecke spazieren, wenn sie nicht Schnee schippen müssen. Dann können sie ohne besondere Kosten mit Baumschnitt beschäftigt werden. Nun sägt sich ein Baumast auch deshalb schneller ab, wie wenn er in der Peripherie geschnitten wird, weil da sehr viel mehr Zweigspitzen zu beseitigen sind. Andererseits kommt nur je ein Scherenschnitt in Frage gegenüber den zahlreichen beim Sägen nötigen Hin- und Herbewegungen. — Eine lange Stangenschere kann oben bleiben. Sie braucht nicht jedesmal heruntergenommen, sondern braucht nur von einem benachbarten Zweig zum anderen geführt zu werden. Am zweckmäßigsten sind die Scheren, die von oben über den Ast gehackt werden, bei denen sich das Messer von unten gegen den Zweig bewegt. Damit lassen sich zwei Finger starke Zweige leicht abschneiden. Wichtig ist dabei eine kräftige Schnur, die sich an der Rolle, über die sie der Hebelwirkung wegen geführt werden muß, nicht so leicht durchreibt. Ich empfehle die Duplex-Schere, die z. B. bei *Späth* zu haben ist.

Ich schließe hier noch einige Worte über die Pflege des Einzelbaumes in den Gärten und Parks an.

Auch hier ist in der Wachstumsperiode der pyramidale Schnitt der richtige. Man kann hier aber, da kein Straßenverkehr hinderlich ist, die Pyramide unten ansetzen, die Seitenäste an der Erde stehen und sich entwickeln lassen. Dann ist

aber im Park noch besonders darauf zu achten, daß kein oberer Ast einen unteren seitlich überragt. Der untere Ast trocknet sonst ein. Das ist auch sehr wichtig bei allen Nadelhölzern, die ein seitliches Überragen höherer Äste sehr übelnehmen und rettungslos unten einzutrocknen anfangen, was sie bekanntlich ebenso sicher tun, wenn sie Nachbarbäume nur berühren. In den Gruppen müssen sie deshalb sehr weitläufig gepflanzt und dann des öfteren vereinzelt werden. Dazu entschließt man sich bei schönen Randexemplaren in der Regel zu spät, so daß ein Gartenfreund einmal bekümmert äußerte: Tannen und Fichten stehen niemals richtig, entweder zu weit oder zu eng. Das letztere wird das häufigere sein. — Ich habe im Trieglaffer Park einige Blutbuchen, die so sehr zur Verästelung neigen, daß ich mich nicht entsinne, jemals etwas anderes wie besenförmig entwickelte Kronen ohne Mittelstamm gesehen zu haben, durch wiederholten Pyramidenschnitt sehr schnell in die Höhe gebracht, daß sie von der Leiter aus kaum noch geschnitten werden könnten (Abb. 15). Da helfen jetzt die sprossenartig dem Stamm bis oben hin folgenden Seitenäste, mit deren Hilfe der Schneidende von der Erde am Stamm hinaufsteigt und mit der Stangenschere nach Anweisung von unten, die eine Verästelung befürchten lassenden Zweigspitzen ohne Mühe einstutzt. Die Wirkung ist eine sehr dichte Belaubung des ganzen Baumes und ein sehr tiefes Rot der Blätter, da die Sonne an jedes Blatt herankommt. Die untersten Zweige legen sich, da Schattenschäden hier nicht in Frage kommen, sehr malerisch auf den Rasen, und das freudige Wachstum der Bäume ist dabei in die Augen fallend. — Der Baum hat nun in diesem einen Jahre infolge des bis zur Erde durchgeführten Pyramidenschnitts, vermittelst der den ganzen Baum bis zum Wipfel umgebenden, im Durchschnitt mehr wie einen halben Meter langen Jahrestriebe nach sachverständiger Feststellung sein Volumen verdoppelt.

Von einem ähnlich behandelten Ahorn konnte ich der Landratsvereinigung von Pommern einen Mitteltrieb vorlegen, der im Jahre 1924, das allerdings ungewöhnlich reichliche Niederschläge brachte, über 2 m lang geworden war. Auch die Hecken werden in unserem Klima am besten mit Pyramidenschnitt bearbeitet. Nur dann bleiben sie unten dicht, wenn kein oberer Ast einen unteren seitlich überragt (Abb. 16). In Deutschland haben nur zu viele Hecken oben eine Plattform, während unten ein Kalb durchlaufen kann. Die Spitze der Pyramide zeigt nur zu oft nach unten.

Wie mir von einem Ohrenzeugen erzählt wurde, sagte der noch jugendliche kommandierende General und General-Adjutant des alten Kaisers, *von Tresckow*, am Schluß eines Manövers zu seinen erstaunten Offizieren: »Ich nehme den Abschied, gehe nach Marienfelde und pflanze Bäume. Wenn dann nach 100 Jahren einer sagt, die hohen Stämme da sind noch ein Rest von den Bäumen, die der alte General vor über 100 Jahren gepflanzt hat, dann ist mir das lieber, als wenn ich noch ein paar Großkreuze mehr bekomme.«

Es erscheint mir für jeden Beteiligten ein sympathischer Gedanke, wenn ein müder Wanderer uns allen, denen es in dieser Notzeit des Vaterlandes so schwer ist, Schönes und Bleibendes zu schaffen, ein dankbares Gedenken zuteil werden läßt: »Die schöne hohe Allee hier rührt noch von dem guten alten X her.« — Fichte hat einmal gesagt: »Man kann nur das von Herzen wollen, was man liebt.« — Die Liebe zu unserem Vaterlande und seiner Natur ist uns allen angeboren, so wird auch das Wollen sich einstellen, unseren bisherigen Stiefkindern, unsern Einzelbäumen, die ihnen unentbehrliche Pflege angedeihen zu lassen.

In den Auwäldern der Kamčija in Bulgarien und über einige südöstliche Eschen.

Von Dr. Joh. Mattfeld, Berlin-Dahlem.

(Mit 6 Figuren im Text.)

In den letzten Jahren hat sich um einige südöstliche Eschen ein heftiges Streiten erhoben, das zwar nur teilweise an die Öffentlichkeit gedrungen ist, aber auch heute noch nicht ein alle Beteiligte befriedigendes Ende gefunden hat. Ich begrüßte es daher mit großer Freude und Dankbarkeit, als mich Seine Majestät *König Boris III.* im Juli 1924 von dem herrlich gelegenen Sommerschloß Euxinograd bei Varna aus zu einer Fahrt über das Schwarze Meer in das Mündungsgebiet der Kamčija einlud, wo S. M. mir die urwaldartig erhaltenen, ausgedehnten Auwälder zeigen wollte. Hier ist die Heimat einer dieser umstrittenen Eschen. Nach einer schönen Fahrt über das Meer, auf der man sich an dem Spiel der Delphine erfreuen konnte, fuhren wir mit einem kleineren Motorboot in den Fluß ein. Zuerst muß man die flache Mündung passieren, die in dem sich als schmaler Streifen an der Küste entlang erstreckenden Dünengebiet liegt und daher alljährlich ihre Form verändert. Interessante Pflanzenbestände, die doch in ihrer Zusammensetzung ziemlich von den unserigen abweichen, besiedeln die Dünen: Mulgedium tataricum, Lepidotrichum Uechtritzianum, Eryngium maritimum, Cakile maritima, Euphorbia paralias und besonders kleine, strauchige Linum- und Silene-Arten und vieles andere.

Aber schon nach wenigen Minuten liegt der Dünenstreifen hinter uns, und es bietet sich einem ein prächtiges Bild: wie eine grüne Mauer steigt plötzlich der Hochwald vor uns auf, in den die spiegelglatte Wasserfläche der Kamčija die einzige Eingangspforte zu bilden scheint. Die Breite des Flusses erlaubt den ungehinderten Eintritt des Lichtes, so daß von unten bis oben jeder Raum von Sträuchern und Bäumen genutzt werden kann. Tief neigen sie ihre Zweige bis auf die Wasserfläche, und von hier bis in die höchsten Gipfel steht eine ununterbrochene Blätterwand vor uns, die in den verschiedensten helleren und dunkleren Grüntönen gefärbt ist, und die in ihrer Dichte fast jeglichen Einblick in das eigentliche Innere des Waldes verhindert. Wäre nicht oben über dem Flusse zwischen den Kronen eine schmale Lückenlinie, so könnte man glauben, man führe in einem Tunnel. Physiognomisch macht dieser Wald denselben Eindruck wie ihn Bilder von den Flüssen, die tropische Regenwälder durchströmen, hervorrufen. Man glaubt sich bei der Fahrt auf einen Nebenfluß des Kongo oder des Amazonas versetzt. Ja, auch die dem Tropenwalde so charakteristischen Lianen treten hier schon in stattlicher Zahl auf und durchziehen die Blätterwände wie dicke Taue. Besonders ist es da der dornig bewehrte Smilax excelsa, der an manchen Stellen ein Eindringen ganz unmöglich macht; und auch ein alter Bekannter: die Stammart unserer vielen Weinsorten (Vitis silvestris) rankt frisch bis in die höchsten Wipfel, mit seinem Blattwerk oft das seines Stützbaumes ganz verdeckend — leider sind seine Trauben klein und sauer. Ferner bemerkt man den Efeu, den Hopfen, die Waldrebe und noch manche andere.

Legt sich aber einmal eine alte Eiche quer über den Fluß, so ist es möglich wie durch ein Fenster in das Innere des Domes zu schauen. Und welch ein Gegensatz nun! Hoch oben das Dach der Kronen überwölbt einen großen freien Raum, der nur durchstrebt ist von zahlreichen Säulen, den Stämmen. Nur hier und da steht einmal ein einzelner Strauch oder ein kleines Buschwerk, das an manchen Stellen aber auch dichter und größer werden mag. Ebenso ärmlich ist auch der krautige Unterwuchs. Auf weite Strecken ist der Boden fast nackt und kahl, nur an einzelnen etwas lichteren Stellen sind kleinere Flächen mit einem lockeren Kraut-

teppich bedeckt (Circaea, Lysimachia, Viola, Anchusa). Eine der Ursachen dieser Erscheinung mag wohl in den Überschwemmungen des Frühjahrs zu suchen sein, über deren Ausmaß ich allerdings keine Nachricht besitze. Jedenfalls ist aber ihre Wirkung nicht derartig, daß sie in der Ausbildung von Stelzwurzeln zum Ausdruck käme; diese fehlen vielmehr, auch den Erlen. Schlimmer für den Wald ist aber die ständige und augenscheinlich sehr umfangreiche Beweidung durch Groß- und Kleinvieh. Überall sieht man nach allen Richtungen schmale Saumpfade den Wald durchziehen, auf denen die Bauern der umliegenden Dörfer ihr Vieh zur Weidung treiben. Das kann natürlich das ursprüngliche Bild der unteren Waldetagen erheblich ändern. Bei dem großen Holzbedarf der Einwohner wären auch die Tage dieses prächtigen Hochwaldes sicher schon längst gezählt gewesen; daß er noch steht, verdanken wir, wie mir Seine Majestät sagte, nur dem Umstande, daß ein großer Teil der Bäume überständig ist und daher ihr Holz keinen Nutzungswert mehr hat.

Es kam mir natürlich sehr darauf an, von möglichst vielen Bäumen, seien sie auch von der gleichen Art, gute Zweige zur weiteren Untersuchung mitnehmen zu können. Die einzige Möglichkeit, an die Äste heranzukommen, war vom Flusse aus gegeben. Und in liebenswürdigster Weise verhalf mir Seine Majestät zu diesem Material. Jeden interessant erscheinenden Baum steuerte S. M., der das Boot selbst lenkte, an und, während das Boot sich langsam unter den tiefen Zweigen vorwärts scheuerte, suchten Herr Korvettenkapitän *Skutonoff* und Herr Rittmeister *Stamateff*, denen beiden ich für vielfache Hilfe sehr zu Dank verpflichtet bin, von fruchtenden Zweigen so viel wie möglich zu erhaschen: so erhub sich ein lustiges Botanisieren. Bald war das Boot bis über den Rand mit den Zweigen der Eichen und Eschen u. a. beladen, so daß man Mühe hatte alles so schnell in die Presse zu stecken, um neuen Raum im Boot zu schaffen.

Den wesentlichsten Bestandteil des Auwaldes bilden zwei Eschen, eine kahlblättrige (Fraxinus oxycarpa) und eine über und über stark behaarte (die strittige Art, die im weiteren Verlauf als F. Pallisae Wilmott bezeichnet werden wird), dann zwei einander sehr ähnliche Eichen, nämlich typische Quercus robur und eine, die wegen der unterseits behaarten Blätter und der langgestielten Blütenstände wohl als Q. pedunculiflora K. Koch zu bezeichnen ist; häufig ist ferner die Erle (Alnus glutinosa), die Weißbuche (Carpinus betulus), Acer campestre, Pirus communis, Crataegus monogyna und in einzelnen Exemplaren eingestreut noch einige andere Arten. Wie mir Herr *Stefanoff* mitteilte, spielt auch Fraxinus excelsior eine große Rolle in den Wäldern (wohl mehr stromaufwärts; im Mündungsgebiet selbst habe ich sie nicht gesehen). *Stefanoff*[1]) gibt von ähnlichen Uferwäldern, die etwas weiter südlich am Schwarzen Meer die Flüsse des nördlichen Teiles des Strandscha-Gebirges umsäumen, eine genauere Artliste:

Populus alba	Salix fragilis
— tremula	— alba
Alnus glutinosa	— cinerea
Quercus haas	Mespilus pentagyna
Ulmus campestris	— monogyna
— effusa	Rubus ulmifolius
Pirus communis	Prunus spinosa
Acer campestris	Evonymus europaeus
Fraxinus excelsior	Cornus sanguinea
— Pallisae	Smilax excelsa
— oxyphylla	Clematis vitalba
Juglans regia (subspontan)	Vitis vinifera
Ruscus aculeatus	Periploca graeca

* * *

[1]) *B. Stefanoff*, Die Waldformationen im nördlichen Teile des Strandjagebirges. — Südostbulgarien. XX. Jahrbuch der Universität Sofia, Agronomische Fakultät Bd. II, Sofia 1924, S. 31—32.

Nachdem wir so einen allgemeinen Eindruck von dem Aussehen und der Zusammensetzung dieser Auwälder gewonnen haben werden, müssen wir uns noch etwas mit den Eschen beschäftigen, die der Zahl nach eine Hauptrolle in den Wäldern spielen, indem etwa die Hälfte der Stämme zu ihnen gehören wird. Die stark behaarte Esche wurde zuerst weiter nördlich in der Dobrudscha gesammelt und zwar im April 1874 von den Gebr. *Sintenis* im Wald von Čukarova bei Babadagh und unter Nr. 135 als Fraxinus excelsior L. an die Herbarien verteilt. Dann wurde sie erst wieder 1905 von *Calafateanu*[1]) im Wald Lutea im Donaudelta gefunden und 1917 dann von *I. Prodán*[2]) nach der Bestimmung *A. von Degens* als Fr. coriariaefolia Scheele veröffentlicht. Ebenso bezeichnete auch *Stefanoff*[3]) seine Esche, die er an der Velika im Vorgebirge des Strandscha-Gebirges in Südostbulgarien gefunden hatte; wies aber gleichzeitig darauf hin, daß auch Fr. holotricha Koehne in Betracht zu ziehen sei. Inzwischen war auch die Erforschung der Dobrudscha und namentlich des Donaudeltas weitergegangen. *M. Pallis* hatte das bei ihren Studien über das Donaudelta gesammelte Eschenmaterial an *Wilmott* zur Bestimmung gegeben, der dann noch von *G. Marshall* Zweige von 50 verschiedenen Bäumen aus der Gegend von Letei und Caraorman erhielt. Von diesen gehörten allein 28 zu der stark behaarten Esche, während die übrigen Formen aus der Fr. oxycarpa-Gruppe darstellten. Die erstere beschrieb *Wilmott*[4]) als neue Art: Fraxinus Pallisae, von der er drei Varietäten unterschied: typica, gyrocarpa und angustifolia. Auch er verglich diese neue Art mit Fr. coriariaefolia Scheele und Fr. holotricha Koehne und stellte die Unterschiede dieser drei Arten kurz aber treffend zusammen. Infolge des Krieges war diese schon vor den oben zitierten Publikationen erschienene Arbeit den Festlands-Botanikern natürlich unbekannt geblieben. Und hier ist es unstreitig das Verdienst *v. Lingelsheims*[5]) darauf hingewiesen zu haben, daß die in Rede stehende Esche nicht mit Fr. coriariaefolia Scheele identifiziert werden könne, sondern im Gegenteil durch die Form und Zähnung der Blättchen wesentlich von ihr verschieden sei. Dagegen aber behauptete er ihre völlige Übereinstimmung mit Fr. holotricha Koehne, die bisher nur aus der Kultur bekannt war und deren Heimat er somit aufgedeckt zu haben glaubte. *v. Lingelsheim* setzt also Fr. Pallisae Wilmott synonym mit Fr. holotricha Koehne. Seine Ausführungen vermochten aber die beteiligten Floristen nicht hinreichend zu überzeugen und so erscheint denn diese Esche in den neueren Arbeiten *Stefanoffs*[6]) als Fr. Pallisae, ohne daß er allerdings ihre Beziehungen zu den beiden anderen genannten Arten erörtert. *Stefanoff* hatte sie inzwischen auch an der Kamčija gesammelt.

Es steht also außer Zweifel, daß eine stark behaarte Esche an der ganzen Westküste des Schwarzen Meeres von dem Donaudelta im Norden bis in die Vorberge des Strandscha-Gebirges im Süden an den Flußläufen verbreitet und häufig ist, ferner ist es nach dem Material und den Beschreibungen sicher, daß diese eine einheitliche Sippe darstellt, die von *Wilmott* als Fr. Pallisae beschrieben worden ist. Noch nicht geklärt sind dagegen die Beziehungen dieser Sippe zu den älteren Fr. coriariaefolia Scheele und namentlich zu Fr. holotricha Koehne. Nun hatte *C. Schneider*[7]) allerdings unter Vorbehalt bemerkt, daß Fr. holotricha Koehne vielleicht mit Fr. coriariaefolia Scheele identisch sei. Die Unterschiede dieser

[1]) *A. v. Degen* in Österr. Bot. Zeitschr. Bd. LXX, 1921, S. 204.
[2]) Magyar Botan. Lapok Bd. XVI, 1917, S. 89.
[3]) Österr. Botan. Zeitschr. Bd. LXX, 1921, S. 113.
[4]) Journ. of the Linnean Soc. London Bd. XLIII, 1916, S. 283—85.
[5]) Österr. Botan. Zeitschr. Bd. LXXII, 1923, S. 349—353.
[6]) XX. Jahrb. d. Univ. Sofia, Agronom. Fakult. Bd. II, 1924, S. 32. — *Stojanoff et Stefanoff*, Flore de la Bulgarie. Bd. II, 1925, S. 875.
[7]) Illustr. Handbuch der Laubholzkunde. Bd. II, 1912, S. 831.

beiden wirklich gut geschiedenen Arten hat aber *v. Lingelsheim*[1]) später schon treffend charakterisiert und ebenso auch festgestellt, daß Fr. Pallisae mit Fr. coriariaefolia nichts zu tun habe. Es bleibt also nur noch übrig, die von *v. Lingelsheim* behauptete Identität der Fr. Pallisae mit Fr. holotricha zu prüfen.

v. Lingelsheim beschreibt a. a. O. S. 352 die Blättchen der Fr. holotricha Koehne und bemerkt dann einfach, daß die bulgarisch-rumänische Esche diesen in allen Einzelheiten entspräche. Aber schon wenn man die Diagnosen dieser Arten, wie sie von *Koehne*[2]) und *Wilmott*[3]) gegeben worden sind, vergleicht, fallen große Unterschiede auf, und die beiden nebenstehenden Abbildungen werden das verdeutlichen. Zunächst einmal sind bei Fr. holotricha meist mehr Blättchen (im Durchschnitt 9—13) vorhanden als bei Fr. Pallisae (5—9 selten schon 10 oder 11). Wesentlicher ist aber deren Form. Bei Fr. holotricha (Fig. 1) sind sie meist länglich-lanzettlich mit der größten Breite etwa in der Mitte, von wo sie gegen die länger oder kürzer ausgezogene Spitze allmählich verschmälert sind; an der Basis sind sie auch stets mehr oder weniger lang ausgezogen und keilförmig in einen stets deutlichen, wenn auch namentlich bei den mittleren und oberen Blättchen oft von einem schmalen Streifchen Blattspreite geflügelten Blättchenstiel verschmälert, so daß *Koehne* sie mit Recht als gestielt bezeichnete. Am Rande sind die Blättchen mit groben, spitzen, aufwärts gerichteten oder oft einwärts gebogenen Sägezähnen besetzt. Dagegen sind die Blättchen der Fr. Pallisae (Fig. 2) eiförmig-lanzettlich, mit der größten Breite unmittelbar über dem Blattgrunde, von wo sie gegen die Spitze ständig sehr allmählich, meist langausgezogen verschmälert sind. Der Blattgrund ist stets abgerundet (dies trifft nur für die Seitenblättchen zu, die Endblättchen sind verschmälert und meist gestielt) und nie in einen Blattstiel verschmälert, sondern stets sitzend, wobei die gerundete Spreitenbasis schon kurz vor der Spindel endigen kann, so daß zwischen beiden ein winziger Zwischenraum entsteht, der aber nicht genügt, um die Blättchen als wirklich gestielt bezeichnen zu können. Der Blattrand ist nur verhältnismäßig schwach und entfernt kerbig-gezähnt, wobei die stumpfen Zähne meist kaum aus dem Rande hervortreten.

Wilmott deutete auch schon an, daß die Art der Behaarung bei beiden Sippen verschieden sei, ohne indessen die Unterschiede näher zu erörtern. Schon bei einem Bestreichen mit den Fingerspitzen ergeben sich die Verschiedenheiten: während die Blättchen der Fr. Pallisae sich sehr weich, samtartig anfühlen, ist Fr. holotricha viel derber und rauher behaart, weshalb *v. Lingelsheim*[4]) sie ja auch zunächst Fr. scabra nennen wollte. Mit der Lupe bemerkt man dann, daß die Haare der letztgenannten kurz, derb und steif sind und mehr oder weniger gerade abstehen namentlich an der Mittelrippe und den Seitennerven, fast wie kleine Dörnchen; zudem stehen sie auf einem mehr oder weniger deutlichen Postament, während sie bei Fr. Pallisae ohne bemerkenswerte Basalverdickung der Oberfläche aufsitzen. Bei dieser sind sie ferner erheblich länger, verhältnismäßig dünner und weicher. Unter dem Mikroskop verstärken sich diese Unterschiede und es ergeben sich noch weitere. Schon bei schwacher Vergrößerung erkennt man an der Oberfläche der Haare der Fr. holotricha eine starke netzig-streifige Verdickung, während sie bei Fr. Pallisae bei derselben Vergrößerung noch völlig glatt erscheinen. Erst bei stärkerer Vergrößerung sieht man, daß bei ihr dieselbe Oberflächenstruktur vorhanden ist, nur ist sie viel zarter und feiner. Die Zellwände sind bei Fr. holotricha stärker verdickt, die Lumina bei Fr. Pallisae entsprechend weiter. Derselbe Unterschied in der Länge der Behaarung kommt auch an den Blattspindeln

[1]) l. c. p. 350—52 mit Fig. Vgl. ferner *Lingelsheim*, Oleaceae-Oleoideae-Fraxineae, in Pflanzenreich IV, 243, I, Heft 72, 1920, S. 49 u. 56.
[2]) Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges. 1906, S. 67—68.
[3]) l. c p. 284.
[4]) Msc. et ex Österr. Bot. Zeitschr. l. c. p. 350.

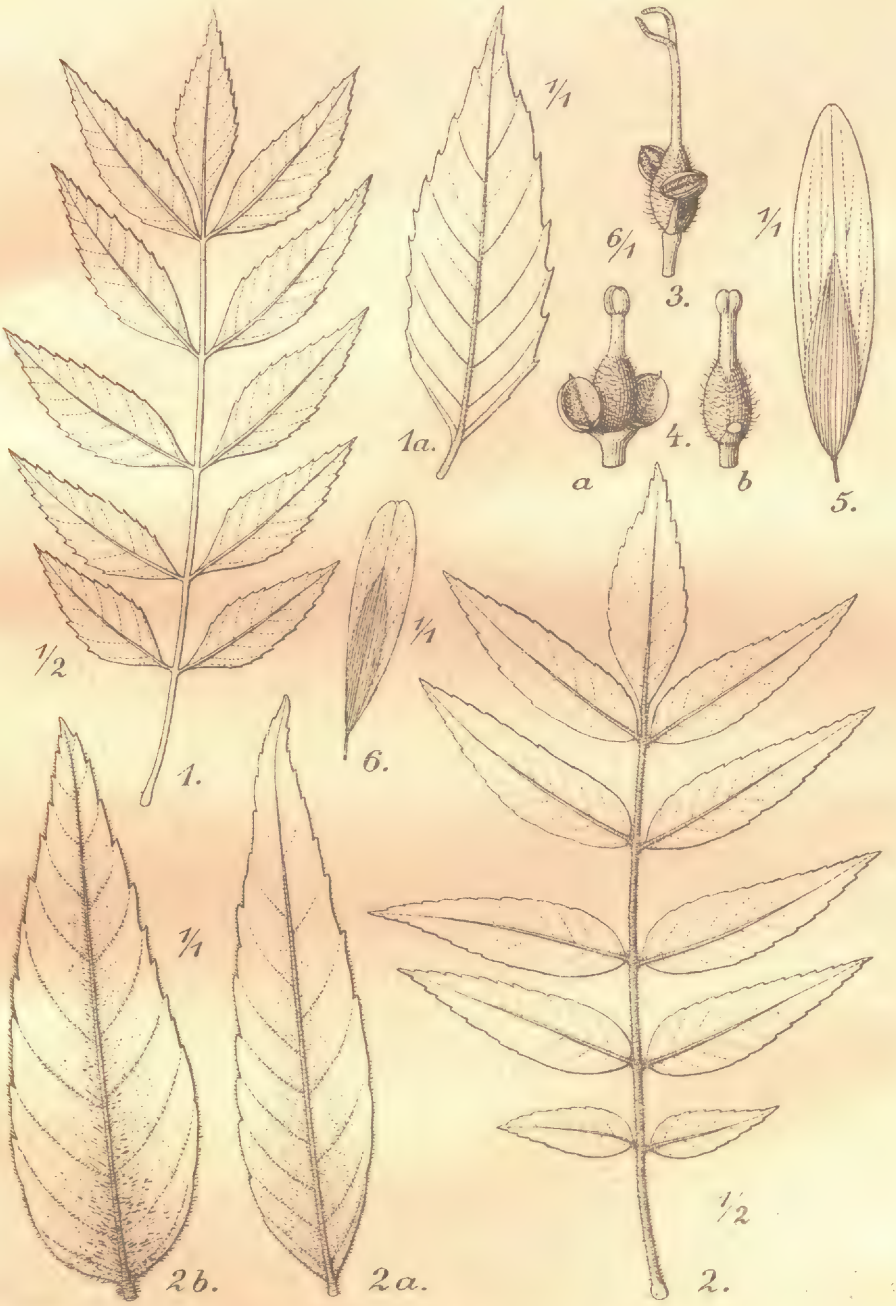


Fig. 1. Fraxinus holotricha Koehne, Blatt, $^1/_2$ nat. Gr., 1a Einzelblättchen in nat. Gr. — Fig. 2. Fr. Pallisae Wilmott, Blatt $^1/_2$ nat. Gr., 2a und 2b zwei Einzelblättchen von verschiedenen Zweigen in nat. Gr. — Fig. 3. Fr. Pallisae, Blüte, 6 : 1. — Fig. 4. Fr. holotricha, zwei Blüten. von vorn und von der Seite, 6 : 1. — Fig. 5. Fr. Pallisae, Frucht, nat. Gr. — Fig. 6. Fr. coriariaefolia, Frucht, nat. Gr.

und den jungen Zweigen zum Ausdruck. Bemerkenswert ist ferner, daß der Blättchengrund bei Fr. Pallisae zu beiden Seiten der Mittelnerven durch lange und sehr dicht stehende Haare stark gebärtet ist, ähnlich wie das bei Fr. excelsior und Fr. oxycarpa oft der Fall ist. Dadurch erscheint der Blattgrund weiß gegenüber den braunen Nerven und der graugrünen Spreite. Bei Fr. holotricha ist dagegen von einem solchen Behaarungsunterschied nichts zu sehen. — Die Rinde der älteren Zweige ist an den mir vorliegenden Zweigen von Fr. holotricha schwärzlich, bei Fr. Pallisae grau, was übrigens auch schon in den Diagnosen von *Koehne* und *Wilmott* ausgedrückt ist.

Die Blüten der Fr. Pallisae sind bisher noch nicht beschrieben worden. Da der oben zitierte von *Sintenis* in der Dobrudscha gesammelte Zweig des Berliner Herbars einige schöne Blütenstände hat, soll das hier nachgeholt und auch hier die Unterschiede zu Fr. holotricha hervorgehoben werden. Die Inflorescenz ist vielblütig, die Ästchen sind zuerst dicht behaart, später verkahlen sie mehr oder weniger. Die Blüten (Fig. 3) sitzen auf langen (1 cm und mehr) und dünnen Stielchen, sie zind zwitterig; der junge Fruchtknoten ist (ohne Griffel) ca. 2 mm lang, in der unteren Hälfte dicht mit langen weißen Haaren und außerdem an der Basis namentlich dicht mit Schuppenhaaren besetzt; er endigt mit einem dünnen, ohne Narbenschenkel 2—2,5 mm langen Griffel, der in zwei lineale oder fast lineallanzettliche, 1—1,5 mm lange Schenkel gespalten ist. An seiner Basis stehen zwei gestielte Staubblätter; die Filamente sind etwa 1 mm lang und erreichen so die halbe Länge des Fruchtknotens oder auch etwas mehr; die Antheren enthalten normal ausgebildeten Pollen.

Die Blüten der Fr. holotricha (Fig. 4) sind schon von *Koehne* beschrieben worden; daher sei hier nur auf die Unterschiede hingewiesen. Gemeinsam ist beiden Sippen zunächst der behaarte Fruchtknoten. Dann fällt aber schon auf, daß die Blütenstände der Fr. holotricha sehr kurz und wenigblütig sind. Der Fruchtknoten selbst ist oft in Größe und Form dem der Fr. Pallisae sehr ähnlich, oft aber auch zu einem dicken Stielchen verkümmert, ähnlich wie in männlichen Blüten der Fr. excelsior; er geht in einen kurzen und dicken, nur selten mehr als 1 mm langen Griffel über, der stets mit einem ganz kurzen, dicken, nur etwa $^1/_2$ mm langen Narbenkopf endigt, welcher nur selten in zwei kurze Läppchen gespalten ist, meist aber ganz einheitlich zu sein scheint, so daß man auch mit einer Nadel die zwei Lappen nicht voneinander trennen kann. Die Staubblätter sind außerordentlich kurz gestielt oder ganz sitzend; die Antheren machen äußerlich einen ganz normalen Eindruck, sie enthalten aber nur einen mehr oder weniger formlosen Brei, wie das *A. Schulz*[1]) für die Antheren weiblicher Blüten von Fr. excelsior beschrieben hat. Ich habe eine ganze Anzahl Antheren daraufhin untersucht sowohl von dem von *Koehne* 1906 und 1908 von dem Baum im Arboretum *Späth* eingelegten Material wie von Blüten, die ich im Frühjahre im Dahlemer Garten einsammelte, aber nie ein normal ausgebildetes Pollenkorn gefunden. Daß das nicht an dem Alter der Herbarexemplare liegt, zeigt die vergleichsweise Untersuchung der 1874 von *Sintenis* eingelegten Fr. Pallisae und einer 1892 von *Kügler* gepreßten männlichen Fr. excelsior, die beide nur ganz normalen Pollen beobachten lassen!

So ist also deutlich, daß zwischen den Blüten der beiden Sippen wesentliche morphologische Unterschiede bestehen. Es fragt sich nur, ob diese spezifischer Natur sind. Denn es ist zu berücksichtigen, daß die Eschen dieser Gruppe stark polygam sind, wobei die Form der Blütenorgane bei derselben Art, je nachdem die Blüten zwitterig, weiblich, männlich oder funktionslos sind, sehr variieren kann (vgl. darüber besonders die oben zitierte Arbeit von *A. Schulz*). So sind z. B. bei

[1]) *A. Schulz*, Beiträge zur Morphologie und Biologie der Blüten II, Fraxinus excelsior. In Ber. d. Deutschen Botan. Ges. Bd. X, 1892, S. 401—409.

Fr. excelsior die Antheren in den zwitterigen und ± weiblichen Blüten lang gestielt, in den männlichen Blüten sitzend. Ähnliche Ursachen könnten auch die oben für Fr. Pallisae und Fr. holotricha geschilderten Unterschiede haben. Erstere ist zwitterig, die Blüten sind also in allen Organen als normal anzusehen. Daher trägt sie in ihrer Heimat auch reichlich Früchte; wie sie sich allerdings in der Kultur verhalten würde, ist noch unbekannt. Bei Fr. holotricha sind die Antheren funktionslos, die Blüten müßten also dann weiblich sein. Aber auch die Fruchtknoten und Griffel machen einen ganz funktionslosen Eindruck, oder sind zuweilen auch ganz verkümmert: die ganzen Blüten wie auch schon der kurze Blütenstand sehen abnorm aus und scheinen funktionslos zu sein. Das war auch schon *Koehne*[1]) aufgefallen, doch führte er es darauf zurück, daß die Blüten durch Frost gelitten hätten. Seither aber hat Fr. holotricha sowohl bei *Späth* wie im Dahlemer Garten oft geblüht, aber Früchte sind nie beobachtet worden. Dasselbe gibt auch *Wilmott*[2]) von den Bäumen im Botanischen Garten in Kew an, wo ein ständiges Erfrieren der Blüten doch ganz unmöglich angenommen werden kann. Die Sterilität des Pollens würde zwar, selbst wenn die Fruchtknoten fertil sind, allein schon den ständigen Fruchtausfall erklären, zumal alle Bäume der Gärten wahrscheinlich von dem durch Veredlung auf Fr. excelsior vermehrten Baum bei *Späth* abzuleiten und also ursprünglich wohl gleichsinnig gestimmt sind, aber nachdem was wir von *A. Schulz* über den oft von Jahr zu Jahr stattfindenden Wechsel des Geschlechts desselben Baumes von Fr. excelsior wissen, wäre es unwahrscheinlich, daß alle diese Bäume der Fr. holotricha nur immer weiblich bleiben würden. Anderseits kann zwar nicht mit absoluter Sicherheit behauptet werden, daß auch ihre Gynaeceen funktionslos sind, da eben der zur experimentellen Untersuchung notwendige Pollen fehlt, aber die abnorme Form der Fruchtknoten macht das wahrscheinlich.

Ganz funktionslose Blüten sind zwar auch von *A. Schulz* bei Fr. excelsior beobachtet worden, aber doch nur vereinzelt zwischen sonst normalen. Bei Fr. holotricha sind aber alle Blüten in beiden Organen offenbar funktionslos. Das würde die Vermutung nahe legen, daß Fr. holotricha ein in der Kultur entstandener Bastard ist, wie es schon *Wilmott*[3]) daraus geschlossen hatte, daß die Bäume nie fruchten und die Art eben nur aus der Kultur bekannt ist. Der eine Elter könnte dann vielleicht Fr. oxycarpa sein; als den anderen, der das Merkmal der Behaarung in den Bastard hineinbringt, nahm *Wilmott* Fr. Pallisae an. Doch ist diese Art noch nicht mit Sicherheit aus der Kultur bekannt. Nun liegen aber im Herbar *Koehne* unter Nr. 20925 zwei sterile Äste, die *Koehne* als Fraxinus (nigra?) aus dem Arboretum *Schleisheim* erhalten hatte und zu der er bemerkt: »hat mit holotricha große Ähnlichkeit, wenn nicht identisch.« Die Form und Behaarung der Blättchen stimmt nun ganz mit der der Fr. Pallisae überein, so daß es wahrscheinlich wird, daß auch diese schon unerkannt hin und wieder in Kultur ist. So ist die Möglichkeit, daß sie als der eine Elter an der Fr. holotricha beteiligt ist, nicht mehr ganz unwahrscheinlich. Doch bleiben diese Ausführungen solange Vermutungen, bis die Möglichkeit einer experimentellen Nachprüfung in der Kultur gegeben sein wird. Es steht aber jetzt schon fest, daß Fr. Pallisae eine gute Art ist, die von der ihrer Natur nach noch nicht ganz geklärten Sippe der Fr. holotricha wesentlich verschieden ist.

Da *v. Lingelsheim*[4]) nur die Unterschiede zwischen Fr. coriariaefolia und Fr. holotricha erörtert, sei das hier auch kurz für Fr. Pallisae erweitert. Auch von dieser unterscheidet sich Fr. coriariaefolia durch den regelmäßig elliptischen Fr. excelsior-Typ der Blättchen, deren Rand ziemlich regelmäßig und dicht gesägt-

[1]) l. c. p. 68.
[2]) l. c. p. 285.
[3]) l. c. p. 285.
[4]) l. c. p. 351—352.

gezähnt ist. Außerdem sind die Früchte verschieden. Bei Fr. coriariaefolia (Fig. 6) sind sie verkehrteiförmig-lanzettlich, d. h. die größte Breite liegt kurz vor dem Ende, während sie bei Fr. Pallisae (Fig. 5) länglich- oder schmal elliptisch-lanzettlich sind mit der größten Breite in der Mitte.

Wenn *v. Lingelsheim*[1]) meint: »Man hätte derartige Irrtümer« (sc. die anfänglich falsche Bestimmung der Fr. Pallisae als Fr. coriariaefolia usw.) »vermeiden können, wenn man vorher die Meinung des Monographen eingeholt hätte, denn gerade bei der Bestimmung der Arten von Fraxinus ist eine genaue Kenntnis jeder einzelnen Gruppe, jeder einzelnen Form, unerläßlich, eine Kenntnis, die nur durch langjähriges, eingehendes Studium zu gewinnen ist«, so kann man ihm darin nur voll und ganz beipflichten, nicht aber in seinem Ergebnis, nämlich nicht in der Identifizierung der Fr. Pallisae mit Fr. holotricha. Darum müssen wir für uns dasselbe Recht in Anspruch nehmen wie *Mendelssohn* gegen *Friedrich den Großen.* Als er nämlich vor Gericht gestellt wurde, weil er ein Gedicht des großen Königs kritisiert hatte, verteidigte er sich damit, daß ein Mensch, der Kegel schiebt, und sei er auch der König (sc. Monograph), es sich gefallen lassen müsse, daß der Kegeljunge ihn kritisiert.

Fassen wir die Ergebnisse zusammen, so können wir feststellen:

1. Fraxinus Pallisae Wilmott, Fr. holotricha Koehne und Fr. coriariaefolia Scheele sind drei durch mehrere gute Merkmale scharf geschiedene Sippen.

2. Fr. Pallisae und Fr. coriariaefolia sind gute Arten. Fr. Pallisae bewohnt die Auwälder der Zuflüsse des westlichen Gestades des Schwarzen Meeres in Bulgarien und Rumänien. Fr. coriariaefolia ist im Kaukasus und seinen östlichen Ausläufern beheimatet.

3. Die Natur der Fr. holotricha ist noch ungeklärt; es spricht aber vieles dafür, daß sie ein Gartenbastard (vielleicht zwischen Fr. oxycarpa und Fr. Pallisae) ist. Sie ist bisher nur aus der Kultur bekannt. Sollte es sich aber herausstellen, daß sie eine gute Art ist, so bleibt doch weiter ihre wirkliche Heimat unbekannt.

Die systematische Gliederung von Vitis vinifera L.

Von Dr. **Julius Gáyer**, Szombathely, Ungarn.

Während selbst die kritischsten Formenreihen spontaner Pflanzen, wie z. B. Festuca, Hieracium, Rubus durch eine Reihe eingehender Monographien klargestellt wurden, stehen wir bei den Kulturpflanzen (Getreide- und Obstsorten) sozusagen in jeder Beziehung noch einem völligen Chaos gegenüber und selbst in Fällen, wo bereits monographische Bearbeitungen vorliegen, wie z. B. die Arbeiten von *H. Goethe*, *Babo* und *Mach*, *Molon*, *Rovaz*, *Viala* und *Vermorel* über die Weintraube und ihre Sorten, haben sich diese Monographien in der Regel nur auf eine rein äußerliche Gruppierung beschränkt, ohne den inneren Zusammenhang der Formen aufzuklären, was um so bedauerlicher ist, als eine Klarstellung der Formenreihen und ihres genetischen Znsammenhanges geeignet wäre, nicht nur auf systematische und pflanzengeographische Fragen ein Licht zu werfen, sondern auch manche Frage der menschlichen Kulturgeschichte der Lösung näher zu bringen.

In der heuer abgeschlossenen Flora von Ungarn (Magyar Flóra, Budapest, 1924—1925) des bekannten Botanikers *Jávorka* hat nun der tüchtige Ampelologe Dr. *Josef Andrasovsky* eine Bearbeitung der Gattung Vitis geliefert, die durch die vollkommen originelle Auffassung und klare Übersicht würdig ist, das Interesse der

[1]) l. c. p. 359.

weitesten Fachkreise auf sich zu ziehen. Von den amerikanischen Vitis-Arten und ihren hybriden Abkömmlingen wollen wir hier wegsehen und nur diejenigen Punkte der Bearbeitung hervorheben, welche sich auf unsere alte Vitis vinifera *L.* beziehen, da ja gerade hier die größte Verwirrung und Unklarheit herrscht.

Bekanntlich hat *Linné* mit dem angeführten Namen sowohl die wilde als die kultivierte Weinrebe bezeichnet, und erst später hat *Gmelin* die wilde Weinrebe als Vitis silvestris beschrieben. Heute werden in der Regel als V. vinifera subsp. silvestris (*Gmel.*) alle wildwachsenden (nicht verwilderten) Weinreben, als subsp. sativa (*DC.*) alle Kulturrassen zusammengefaßt.

Andrasovsky weist nun nach, daß die Kulturreben keineswegs einer einheitlichen Art oder Unterart und derem Formenkreise angehören, sondern sich aus 5 gut und scharf gesonderten Arten und deren Bastarden zusammensetzen. Die 5 Arten charakterisieren sich in folgender Weise:

1 a. Triebspitze und Blattunterseite reichlich mit langen Wollhaaren besetzt, welche an der Blattunterseite einen weißlichen oder grauen, filzähnlichen Überzug bilden. Erwachsene Blätter groß, rundlich oder etwas länglich, dick, seicht 3—5-lappig, mit breiten, großen, aber spitzen Zähnen. Traube mittelgroß, etwas ästig, pyramidal. Beeren rund, dünnschalig, süß, mit säuerlichem Nachgeschmack, mittelgroß, blau oder weiß. Die Blätter der blauen Sorten färben sich schon im Frühherbste rot. Weintraube. — Mediterranländer . . . . . V. mediterranea *Andras.*

b. Triebspitze und Blattunterseite kahl oder durch kurze und weiche, einfache Haare sammetartig-flaumig; lange Wollhaare höchstens vereinzelt an den Triebspitzen und Hauptadern der Blattunterseite vorhanden 2

2 a. Erwachsene Blätter deutlich länger als breit, 3—5-lappig, oft wiederholt tief eingeschnitten, dünn, hellgrün. Blattbucht schmal. Zähne mittelgroß, abgerundet. Die Seiten der Blattlappen gegen Herbst herabgebogen. Blätter im Herbste gelb gefärbt. Traube mittelgroß oder groß, zylindrisch oder etwas pyramidal, meist gedrungen und langgestielt. Beeren mittelgroß oder groß (der Durchmesser 15—25 mm), rund, dickschalig, fleischig, weiß, rot oder lila-dunkelrot, aber niemals blau oder bläulichschwarz, sehr süß, doch ohne besonderen Beigeschmack und ohne säuerlichen Nachgeschmack. Tafeltraube. — West-Asien . V. byzantina *Andras.*

(Wichtigere Rassen: a) laciniosa (*L.*), Blätter zerschlitzt, Beeren weiß, groß. Hierher: Chasselas cioutata. — b) vulgaris Andras., Blätter 3—5-lappig. Beeren mittelgroß, weiß, rot oder lila-dunkelrot. Hierher: Chasselas doré, Ch. rouge, Ch. violet. — c) versicolor *Andras.*, von voriger durch rötliche Blattstiele und Adern verschieden; Beeren schon frühzeitig sich färbend und während der Reife öfters die Farbe wechselnd. Hierher: Chasselas royal.)

b. Erwachsene Blätter ungefähr so lang als breit oder etwas breiter . . 3

3 a. Erwachsene Blätter so lang als breit, 3—5-lappig, dick, dunkelgrün. Traube klein oder mittelgroß, zylindrisch, gedrängt, kurzgestielt. Beeren mittelgroß oder klein, rund, mit dickerer Schale und saftigem Fleisch, weiß, graulichrot oder dunkelblau, süß, mit säuerlichem Nachgeschmack. Weintraube. — Mitteleuropa . . . . . V. alemannica *Andras.*

(Hierher: Kleinburgunder = Pinot noir, blanc, gris, Auvergnat gris, dann Großburgunder = Gamay noir, blanc, die ersteren die früheren, letztere die mittelzeitigen Sorten.)

b. Beeren länglich oder eiförmig 4

4 a. Erwachsene Blätter etwas breiter als lang, tief 5-lappig, spitz-gezähnt. Der Mittellappen sehr breit, mit den Rändern die seitlichen Lappen berührend. Traube mittelgroß oder groß, ästig, locker. Beeren mittelgroß, länglich-eiförmig, dickschalig, fleischig.

mit starkem Muskatgeschmack, spätreifend, meist gelb oder gelblichgrün. Tafeltraube. — Westasien . . . . . V. deliciosa *Andras.*

(Hierher: Muscat d'Alexandrie usw.)

b. Erwachsene Blätter ungefähr so lang als breit, seicht- oder tief-lappig, doch die Blattlappen mit den Rändern sich nicht berührend. Traube mittelgroß oder groß, ästig, locker oder gedrungen. Beeren länglich-eiförmig, oft etwas gekrümmt. dickschalig, fleischig, spätreifend, weiß, rot oder lila, ohne Muskatgeschmack. Tafeltraube. — Westasien . . . . . V. antiquorum *Andras.*

(Hierher z. B. Cornichon blanc, C. violet, besonders als Wintertrauben geeignete Rassen.)

In der nun folgenden Bearbeitung der Bastarde werden naturgemäß in erster Linie die speziellen ungarischen Traubensorten behandelt, einige Formen von weiterer Verbreitung sollen aber im Folgenden angeführt werden:

V. byzantina × alemannica. Hierher: Grüner Sylvaner.

V. byzantina × deliciosa. Hierher: Passatutti (= Chasselas musqué blanc), Muscat Ottonel.

V. byzantina × mediterranea. Hierher: Oporto, Weißer Sylvaner, Roter Zierflander, Roter Traminer, Aramon, blaue Ochsenauge, Gutedel.

V. alemannica × deliciosa. Hierher: Lämmerschwanz, Schwarzer Muskateller (= Muscat noir), Gelber Muskateller (= Muscat de Lunel).

V. alemannica × mediterranea. Hierher: Blaufränkischer.

V. deliciosa × mediterranea. Hierher: Furmint, Madeleine angevine, M. royale, Slankamenka.

V. byzantina × alemannica × mediterranea. Hierher: Cabernet, italienischer Riesling, Rhein-Riesling.

V. byzantina × antiquorum × mediterranea. Hierher: Geisdutte.

V. byzantina × deliciosa × mediterranea. Hierher: Honigler.

Wenn wir nach diesen Ausführungen die uns bekannten Traubensorten im Gedanken vorbeiziehen lassen, so müssen wir den Eindruck gewinnen, daß der Verfasser mit sicherem Auge die 5 Grundtypen erfaßt und aus dem Gewirr herausgegriffen hat und möchten wir nur wünschen, daß er uns bald mit einer auf alle europäischen Traubensorten ausgedehnten monographischen Bearbeitung erfreut. Hat er ja den Schlüssel des Formenkreises gefunden, einen Schlüssel, mit dem wir auch heute schon einen weiten Einblick in den Werdegang der Vitis vinifera gewinnen können.

Von den 5 Stammarten, die *Andrasovsky* unterscheidet, ist eine Art (V. alemannica) in Mitteleuropa, eine (V. mediterranea) in Südeuropa, drei Arten aber (V. antiquorum, byzantina, deliciosa) sind in Westasien einheimisch. Hand in Hand hiemit geht die historische Tatsache, daß Westasien, die einzelnen Teile von Südeuropa und Gallien selbständige Entwicklungszentren der Weinkultur waren und erst nach und nach, mit Ausdehnung der römischen Machtsphäre ein immer regerer Austausch der Rebensorten der einzelnen Länder stattfand. Die Römer fanden in Gallien bereits eine bestehende Weinkultur, die dortigen Sorten gefielen ihnen besonders wegen ihrer Anspruchslosigkeit und dem reichen Ertrage, als sie jedoch einen Versuch mit diesen Sorten in Italien machten, machten sie die Erfahrung, daß dieselben leicht ausarten und noch wenig gefestigt sind. Die gallische Weinkultur war also jedenfalls jünger, als die Weinkultur der alten südeuropäischen und westasiatischen Kulturstaaten. Als nächste Aufgabe der kulturgeschichtlichen Vitis-Forschung möchte ich daher die Feststellung und Fixierung der alten Rebensorten der einzelnen Detailgebiete bezeichnen. Es ist gerade noch der letzte Augenblick dazu. Sehen wir ja vor unseren Augen, wie die alten Rebensorten, die unsere Väter Jahrhunderte hindurch kultivierten und die auf die Wege der Ent-

wicklung der Traubenkultur manchen Lichtstrahl werfen könnten, immer seltener werden oder ganz verschwinden. Sehen wir ja sogar, daß eine auf Urzeiten zurückzuführende Weinkultur eines ganzen Gebietes in kurzer Zeit verschwinden kann, wie z. B. nach Prof. *Murr* die Weinkultur von Vorarlberg durch den Bau der Splügenstraße (1812—1822) und die Erwerbung der Lombardei durch Österreich (Einfuhr billiger Weine). Wer kennt nun die einstigen Rebensorten Vorarlbergs?

Aber auch sonst steht die Vitis-Forschung neuen Aufgaben gegenüber. Wenn nämlich Vitis vinifera subsp. sativa auf 5 deutliche geographische Beziehungen aufweisende Arten zerfällt, so kann auch die ssp. silvestris des Autoren keinesfalls etwas Einheitliches sein. Es müssen daher die wildwachsenden Reben der verschiedenen Länder einer neuerlichen Untersuchung zugeführt, in allen ihren Teilen eingehend studiert, miteinander und mit den Arten der Kulturrebe verglichen werden. Eine solche Arbeit wird einerseits manche heute noch verborgene Beziehung der wilden Weinrebe zu den spättertiären (Vitis teutonica *A. Br.*, V. praevinifera *Saporta* usw.) und interglazialen (Pianico-Sellere am Iseo-See: *Braun-Blanquet*; Höttinger Breccie bei Innsbruck: *Murr*) Vitis-Arten aufdecken, andererseits würde eine solche Bearbeitung den echten Probestein für die Richtigkeit der Systematik *Andrasovskys* liefern.

Über das Ulmensterben am unteren Rhein.

Von Dr. **Höstermann** und Dr. **Noack**, Berlin-Dahlem.

Die auch in Wesel beobachtete Krankheit der Ulmenarten, von wo Material nach hier überbracht wurde, ist zweifellos identisch mit dem aus Holland bekannt gewordenen »Ulmensterben«.

Ein Eingehen auf die einzelnen Befunde erübrigt sich, da das Material von sämtlichen Krankheitsherden, abgesehen von dem mehr oder minder starken Befall, einander gleicht. Die Zweige zeigen die Erscheinungen eines rein physiologischen Dürretodes, irgend ein Parasit ist an demselben nicht wahrzunehmen.

Bei der Eigenart der vorliegenden Krankheit kann eine Untersuchung des trockenen Materials, die übrigens hier vorgenommen wurde, naturgemäß zu keiner tieferen Erkenntnis in der Natur der Krankheitsursachen führen.

Es liegen bisher zwei Bearbeitungen der Krankheit vor, die sich allerdings zum Teil widersprechen:

1. *M. B. Schwarz*, Das Zweigabsterben der Ulmen, Trauerweiden und Pfirsichbäume, Dissertation, Utrecht 1922.

2. *J. Valckenier-Suringar*, Eine Ulmenkrankheit in Holland. Mitt. DDG. 1922, S. 145.

Ohne auf die Widersprüche im einzelnen einzugehen, geben wir nachstehend zunächst einmal das wieder, was wir als bewiesen ansehen, bezw. was wir aus eigener Erfahrung bestätigen können:

An den Blättern ist nichts Pilzliches, was als Krankheitsursache in Betracht käme, zu finden. Im Querschnitt der Stämme und Zweige ist makroskopisch in allen Fällen ein Ring kleiner brauner Flecken nachweisbar. Dieser Ring findet sich schon in den jüngsten Zweigen, setzt sich durch den ganzen Stamm fort und kann bei starker Erkrankung noch in den letzten Ausläufern der Wurzeln beobachtet werden. Er ist zweifellos pathologisch, denn er fehlt im Holze gesunder Ulmen. Das Vorkommen von Mycelfäden in den braunen Flecken ist zum mindesten zweifelhaft. Hingegen gelang es, aus dem kranken Holz auf künstlichen Nährböden verschiedene Pilze zu ziehen. *J. Valckenier-Suringar* fand Caphalosporium acremonium und

sekundär Graphium penicilliodes; *M. Schwarz* fand Graphium ulmi (n. sp.). Aber selbst damit, daß es gelungen ist, durch Einimpfen der Sporen dieser Pilze die Holzbräune künstlich hervorzurufen, ist noch nichts für das »Ulmensterben« bewiesen, denn andere Pilze verursachen die beschriebenen Flecken bezw. Bräunungen ebenfalls. Es ist bisher jedenfalls aber nicht geglückt, durch Infektionsversuche mit genannten Pilzen die charakteristischen Erscheinungen des »Ulmensterbens« zu erzeugen.

Es braucht sich sicher auch gar nicht um einen einzelnen bestimmten Krankheitserreger zu handeln, es gibt nämlich außer den angegebenen noch mehr Pilze, welche in ähnlicher Weise die wasserleitenden Holzgefäße zerstören und bräunen. Aber es sind diese sämtlich Gelegenheitsparasiten, welche die Pflanze nur in einem bestimmten geschwächten Zustande zu befallen vermögen.

Über die Gründe, welche ganz allgemein bei Holzpflanzen zur Krankheitsempfänglichkeit führen, hat *E. Münch* (Untersuchungen über Immunität und Krankheitsempfänglichkeit der Holzpflanzen. Naturw. Zeitschr. f. Forst- und Landwirschaft, 7. Jahrg. 1909, S. 54—75, 78—114, 126—160) schon vor längerer Zeit ziemlich umfassende Experimentaluntersuchungen angestellt. Daraus geht hervor, daß wohl alle diese Halbparasiten ausgesprochen ärob (luft- bezw. sauerstoffliebend) sind. Sie verlangen einen bedeutenden Luftgehalt am Orte ihres Verbrauches, d. h. im Innern der Holzgewebe. Dieser steht ihnen aber nur dann zur Verfügung, wenn eine Herabsetzung des Wassergehaltes im Innern der Gewebe stattgefunden hat.

Mit diesen Ergebnissen der Experimentaluntersuchungen stimmen die beim »Ulmensterben« in der Praxis gemachten Erfahrungen überein. Seit dem trockenen Sommer 1921 hat die Krankheit in Holland einen besonders bösartigen Charakter angenommen. Bei uns ist sie überhaupt erst in dieser Zeit und seit dieser Zeit aufgetreten, bezw. beobachtet worden. Die Mehrzahl der Beobachter ist sich darin einig, daß sich die ersten Krankheitserscheinungen während frühsommerlicher Trockenperioden zeigen, und, falls die Krankheit nicht zu stark um sich gegriffen hat, daß dieselbe bei Eintritt einer Regenperiode wenigstens in der Hauptsache zum Stillstand kommt. In dem hier zur Untersuchung stehenden Falle der Stadt Duisburg (*Meiderich*) sind die Wirkungen der Trockenperiode von 1921 anscheinend erheblich verschärft durch eine Senkung des Grundwasserspiegels, hervorgerufen durch den Bau des Rhein-Herne-Kanals.

Wo die Infektion stattfindet, ist nicht zweifelsfrei bewiesen. Aus den Untersuchungen von *M. B. Schwarz* (l. c. S. 27) geht aber hervor, daß das Mycel mit der gleichen Geschwindigkeit im Holz aufwärts wie abwärts wächst. Wir möchten bei der Natur der in Frage kommenden Pilze — doch betonen wir ausdrücklich, daß dies lediglich eine Vermutung, wenn auch eine sehr naheliegende ist — annehmen, daß die Infektion an den Wurzeln geschieht.

Gewisse Pilze können in den Wurzeln von Bäumen jahrelang leben, ohne daß äußerlich die geringsten Spuren bemerkbar sind (lt. *M. B. Schwarz*, l. c. z. B. auch der Hallimasch, Armillaria mellea). Unter geeigneten Umständen, welche den Angriff des Pilzes auf die Gewebe begünstigen (Wasserarmut und damit verbundener Luftreichtum der Gewebe!) gelangen sie aber kräftig zur Wirksamkeit. Daher spricht der Umstand, daß die Krankheit an sehr vielen Stellen gleichzeitig in die Erscheinung getreten ist, auch nicht gegen, sondern eher für eine Wurzelinfektion. Es wäre zum mindesten denkbar, daß der verursachende Pilz stellenweise zum regelmäßigen Bestand der Bodenflora gehört.

Solange wir über den Erreger der Krankheit nichts genaues wissen, müssen wir auf Grund der obigen Ausführungen, die Bekämpfung in einer rechtzeitigen Wässerung der Straßen- und Parkbäume erblicken. Nach unseren Erfahrungen und Beobachtungen geschieht dies vielerorts zu spät, vielfach sogar erst dann, wenn sich bereits äußerlich die Wirkungen einer frühsommerlichen Trockenperiode zu zeigen beginnen. Eine spätestens in den ersten Junitagen und noch einmal

gegen den Herbst hin vorzunehmende gründliche Wässerung der Bäume dürfte also die einzige zurzeit vorzuschlagende Bekämpfungsmaßnahme sein. Auch schon aus anderen Gründen, z. B. bei Tilia zur Bekämpfung der roten Spinne, dürfte es sich empfehlen, die Straßenbaumbewässerung Anfang Juni ohne weiteres als ständigen Vermerk des Terminkalenders der städtischen Gartenverwaltungen zu führen.

Schließlich bemerken wir noch, daß bei einer Regeneration der abgestorbenen Bäume der Senkung des Grundwasserspiegels keine allzugroße Bedeutung beizumessen ist. Nicht die Wasserarmut an sich ist als schädlich anzusehen, sondern der Wechsel von reichlicher Bewässerung und zu großer Trockenheit in den tiefen Lagen, besonders bei der tiefwurzelnden und anspruchsvollen Ulmus campestris. Junge Bäume zwischen alten gepflanzt, passen sich den veränderten (für sie von Anfang an neuen) Vegetationsbedingungen an, (vgl. *Sorauer-Graebner*-Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 5. Aufl., Bd. 1, 1924).

Teratologische Erscheinungen an Corylus-Blüten.

Von Dr. G. Höstermann, Berlin-Dahlem.

(Mit Tafel 47.)

Die Blütenstände der monoecischen Haselnuß sind bekanntlich manchen mehr oder weniger selten auftretenden Abänderungen unterworfen. So werden die Kätzchen, welche normalerweise zu 3 bis 5 auf kurzen Trieben in Laubblattachseln sich entwickeln, bisweilen quastenartig vermehrt (*H. Pape*, Kätzchensucht der Haselnuß mit Abbildungen. Mitt. d. DDG, 1922, S. 235; *O. Penzig*, Pflanzen-Teratologie, Bd. III, S. 233; dort noch weitere Literatur). Die weiblichen Infloreszenzen finden weit weniger Veränderung zu Monstrositäten. Anomalien treten an den weiblichen Knospenblüten manchmal als Vervielfältigung der weiblichen Blütenorgane meist in geringerer Zahl auf. Das Vorkommen großer Büschel dicht gedrängter Nüsse (*H. F. Schmidt*, Teratologische Beobachtungen bei einigen einheimischen Pflanzen, Beih. z. Bot. Centralbl. XXVIII, 2, S. 301 bis 328) am Ende der gestreckten Blütenstandachse lassen auf solche Blütenvermehrungen schließen. Es treten auch Verwachsungen innerhalb der an sich normalen Fruchtstände und zwar der häutigen Nußhüllen und selbst der Einzelfrüchte auf, so daß das eine Mal mehrere Früchte am Grunde von einer gemeinsamen zusammenhängenden häutigen Hülle (involucrum) umgeben sind, oder aber auch mehrere Früchte miteinander verwachsen erscheinen. Eine weitere Anomalie stellt die Entstehung weiblicher Blütenknospen in der Achsel der Niederblätter, die an dem Kurztriebe, an welchem die männlichen Kätzchen sitzen, diesen vorausgehen, dar. Bei Corylus maxima (= C. tubulosa) ist nach *O. Penzig* (*O. Penzig*, Pflanzen-Teratologie, 2. Aufl. Bd. III. S. 234) diese Erscheinung stets vorhanden, während doch sonst bei allen anderen Corylus-Arten die männlichen und weiblichen Blütenstände weit getrennt voneinander in den Achseln verschiedener Laubblätter, allerdings an demselben Triebe (siehe Fig. 1) entstehen.

Vor mir liegen nun einige Haselnuß-Zweige von Corylus maxima, die an sich sehr zu Blütenvariationen neigt, mit einer weiteren anomalen Veränderung der terminalen weiblichen Blütenstände, die bis zur Bildung heterogamer Infloreszenzen führt. Wie Fig. 3—5 zeigen, handelt es sich hier um einen speziellen Fall der Entstehung von Androgynie, bei welchem statt der Getrenntgeschlechtigkeit (in diesem Falle Monoecie) männliche neben weiblichen Blüten an sonst nur weiblichen Blütenständen entstanden sind. Die weiblichen Blüten an diesen Mischblütenständen blühen zuerst auf, dann folgen nach einiger Zeit nach der Streckung des durch den weiblichen Blütenstand hindurchwachsenden männlichen Blütenstandes

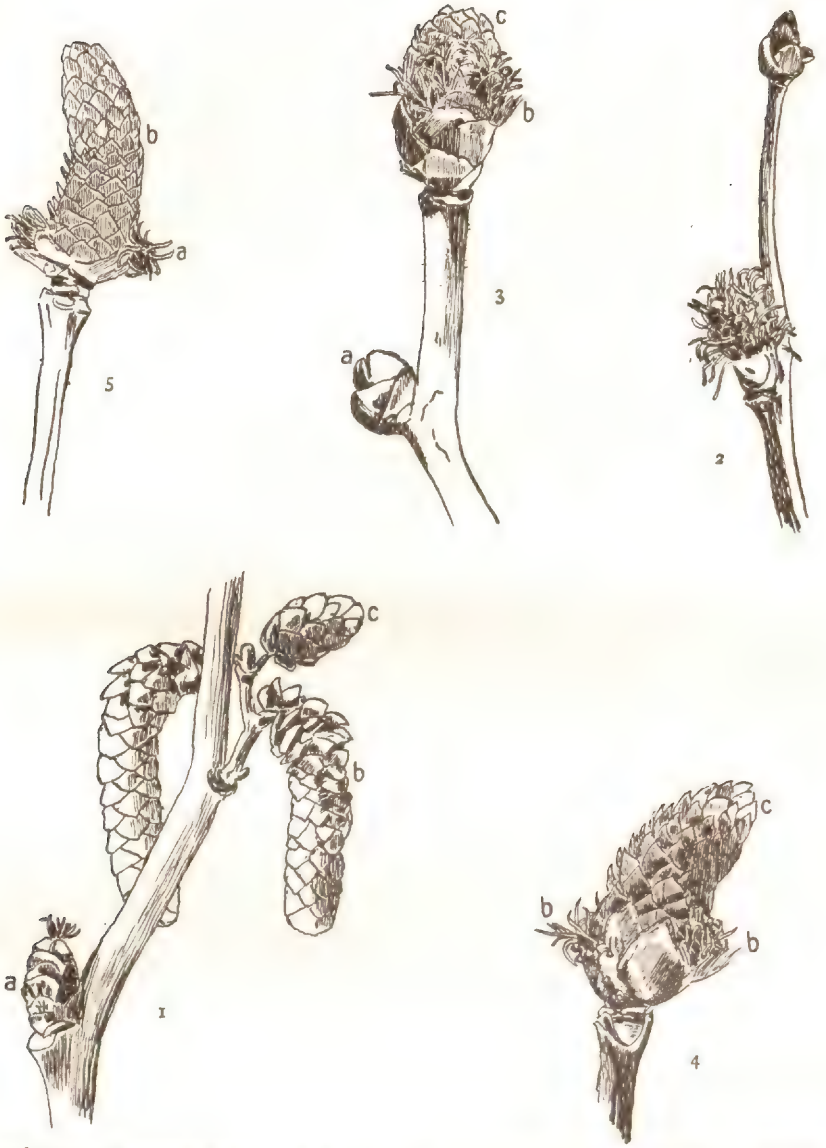
die männlichen Blüten. Diese Blütenstände sind demnach protogyn. Ähnliche Beobachtungen hatten bereits *Bail* (*Bail, Th.*, »Über androgyne Blütenstände bei solchen Monoecisten und Dioecisten, bei denen Trennung der Blütenstände Regel ist«, Schriften d. Kön. phys. ök. Gesellschaft zu Königsberg. X, 1869, Abh. S. 195 bis 196 und XI. 1870 Abh. S. 117 und »Vorläufige Mitteilung über das Vorkommen androgyner Blütenstände resp. Zwitterblüten bei Alnus, Corylus und Comptonia«, Bot. Zeitg. XXVII, 1870, S. 700—702), *Peyritsch* (Botan. Jahresber. XI, 1883, V, I, S. 488), *H. Iltis* (*H. Iltis*, »Über abnorme (heteromorphe) Blütenstände«, Verhandl. Naturforsch. Ver. Brünn, 1912, S. 23), *R. F. Thompson* (*Thompson F. P.* und *R. F.* »Curious form of Corylus Avellena«, Journ. of Bot. XXVII, 1889, S. 183) beschrieben. Während jedoch in jenen Fällen nur androgyne Kätzchen, in welchen an Stelle von einer oder mehrerer männlichen Blüten die gleiche Anzahl von Stempelblüten auftraten, also eine Umwandlung verhältnismäßig weniger männlicher Blüten in weibliche Blüten sich vollzog, bleibt in dem vorliegendem Falle die an sich anomal stark vermehrte Anzahl der weiblichen Blüten erhalten und findet außerdem eine nachträgliche Durchwachsung weiblicher Blütenstände in Form und Charakter männlicher Kätzchen statt (Fig. 3, 4, 5). Nach *Diedicke* (*Diedicke*, in Mitt. d. Thür. Bot. Ver. N. F. XIII—XIV, S. 121) kommen aber auch androgyne Kätzchen vor, die umgekehrt an der Spitze weibliche, und an der Basis männliche Blüten aufweisen.

Alle oben beschriebenen Veränderungen der Geschlechtsorgane der Blütenstände stellen aneinander gereiht, eine fortschreitende Rückbildung (= retrogressive Variation) derselben, zur Wiederherstellung von wohl einst unterdrückten Geschlechtsorganen, mindestens bis zur Bildung von Mischblütenständen, dar. Dieser Atavismus kann sogar noch weiter bis zur vollkommen hermaphroditen Einzelblüte gedeihen, die von einem kleinen Perigon umhüllt, 4 Stempel und 2 Karpelle enthalten (siehe *Penzig, O.*). Über die Bildung zweigeschlechtlicher Blüten hinaus geht dann noch die von *L. Wehrli* (Flora 1892, Erg.-Bd. S. 24) angegebene auffallende Umwandlung sämtlicher Blüten der männlichen Kätzchen in weibliche Blüten.

In Fig. 2 ist ein von demselben Haselnußstrauch stammender weiblicher Blütenstand wiedergegeben, der eine außerordentlich starke Vermehrung der Stempel bis auf 110 aufweist. Man könnte hier von einer »Blütenfüllung« sprechen, die auf Spaltung vorhandener Anlagen zurückzuführen wäre.

Der Anblick des fraglichen Strauches war zur Blütezeit durch die intensiv rot gefärbten sehr stark vergrößerten Blüten derart sonderbar verändert, daß man durch die intensive Färbung dieses einen Busches auf ihn aufmerksam wurde.

Die Frage der Ursachen der abnormen Veränderungen der Corylus-Blüten ist noch nicht geklärt. Im allgemeinen nimmt man an, daß solche »Blütenfüllungen« durch erhöhten Ernährungszustand des betreffenden Individuums zustande kommen, wie man ja auch die Kätzchen- bezw. Zapfen-Sucht der Betulaceen und mancher Koniferen als Ausdruck besserer, manchmal einseitiger, Ernährung entspricht. Auch die Frage nach der Vererblichkeit solcher Erscheinungen ist noch unentschieden. An sich neigt die Corylus tubulosa überhaupt zu solchen Extravaganzen. Vermutlich liegt eine Vererblichkeit insofern vor, daß die betreffenden Individuen nur die Anlage selbst, bei besonderen Anlässen auf bestimmte Außenfaktoren durch Blütenstandsumbildungen zu reagieren, vererben.



Teratologische Blütenstände von Corylus maxima (= C. tubulosa), Lambertsnuß. Frühjahr 1924.
Sämtliche Figuren stammen von demselben Haselnußstrauch.

Fig. 1. Normale weibliche (a) und männliche (b u. c) Blütenstände.
Fig. 2. Anormaler weiblicher (a) Blütenstand (Vermehrung der Narben bis auf 110), nicht durchwachsend.
Fig. 3. Anormaler terminaler weiblicher Blütenstand (b) beginnt in kätzchenförmigen männlichen (c) Blütenstand durchzuwachsen, Narben rings herum, (a) stark verdickte Knospe.
Fig. 4. Dasselbe, Narben in vermehrter Anzahl in 2 gegenüberstehenden Büschen.
Fig. 5. Dasselbe, der »durchgewachsene« männliche Blütenstand (b) enthält reichlich Pollenkörner.

Vom Biber angeschlagene Eiche im Forstrevier Steckelberg.

Biberbau mit ausgeführtem Graben am Schmiedesee, Revier Kühren.

Der Biber, ein gehegter Waldschädling.

Von **Franz Winkelmann**, Oberpostsekretär, Aken a. Elbe.

(Mit Tafel 48.)

In den an der Elbe und Saalemündung sich entlang ziehenden schönen Auwäldern der Oberförsterei Lödderitz und den angrenzenden Anhaltischen Revieren Groß-Kühnau und Steckby hausen noch die Reste des größten deutschen Nagers, die Biber. Alljährlich kommen Naturfreunde und Zoologen nach hier, um die Tiere und ihre Burgen zu sehen. Nur wenigen von ihnen gelingt es, die Biber am Tage oder des Abends zu belauschen.

An den idyllisch gelegenen Seen in den Forsten und am Elbufer haben die Tiere ihre Burgen aus Holz, Schilf und Morast errichtet, vielfach sind ihre Erdbaue auch an den Ufern des Stromes oder der Seen tief in die Ufer eingegraben. Mehrere Röhren führen bei diesen Bauen vom Kessel aus in das Freie oder unter dem Wasserspiegel in den Strom oder See.

Der Biberforscher Herr Amtmann *Behr* in Steckby hat sich die Erforschung der Lebensweise und den Schutz der Biber in unserer Gegend zur Lebensaufgabe gemacht. Mit seinen sinnreich erdachten und selbstkonstruierten photographischen Apparaten hat Herr *Behr* unzählige Aufnahmen der Tiere und ihrer Bauten gemacht.

Über den Biber selbst, seinen Körperbau und Eigenschaften zu schreiben ist Sache des Zoologen, ich will hier im Jahrbuche der DDG. nur über die von mir beobachteten Schäden an den Waldbäumen berichten.

Der Biber nährt sich von der Rinde der Weichhölzer, z. B. der Weide, Salix, der Erle, Alnus glutinosa, der Pappel, Populus, hier sind vielfach kanadische Pappeln, Populus canadensis, im Bestande und Salweiden, Salix caprea. In Ermangelung von Weichhölzern greift er auch Harthölzer an.

Manche Stieleiche, Quercus robur, und die Traubeneiche, Quercus sessiliflora, wird von ihm angenagt. Auch die Rüster, Ulmus campestris, ferner die Esche, Fraxinus excelsior, der Hasel, Corylus avellana und der Schwarzdorn, Prunus spinosa, werden vom Biber umgeschlagen.

Das Schilf, Phragmites communis und Arundo phragmites, verwendet er zu seinem Bau. Im Sommer gräbt er die dicken Wurzeln der Seerosen (Nymphaeaceae) aus und verzehrt sie, ebenso nimmt er ihre Stengel und Blüten gern. Die Zuckerrübe, Beta vulgaris altissima, wo er sie haben kann, scheint ihm ein besonderer Leckerbissen zu sein. Die Fischer waren hier lange Zeit dem Biber gram, weil er ihnen zuweilen die Netze zerriß, wenn er beim Fischen hin und wieder mit in den Zug geraten war, sie vermuteten in ihm einen argen Fischräuber. Es hat hier vieler Überredungskunst bedurft, sie vom Gegenteil zu überzeugen und ihnen klar zu machen, daß der Biber ein reiner Vegetarier ist.

Im Sommer lebt er fast ausschließlich von den Wasserpflanzen, nur im Winter und Frühjahr geht er an das Holz, um dessen Rinde zur Nahrung zu schälen. In den Weiden werden von ihm ganze Sträucher geschlagen und von ihrer Rinde entblößt. Zollstarke Hölzer beißt er glatt mit seinen scharfen Zähnen ab. Starke Bäume nagt der Biber sanduhrförmig an, bis diese umbrechen. Es ist beobachtet, daß das Tier, wenn der Schnitt bald vollendet ist, häufig zurückspringt, um vom bald fallenden Baum nicht erschlagen zu werden. Der Herr Prof. Dr. *Mertens*-Magdeburg behauptete zwar, daß noch nie beobachtet wäre, ein Biber sei vom fallenden Stamm erschlagen worden, doch hat der verstorbene Revierförster Herr *Gebbers* hier einmal im Forstrevier Lödderitz einen vom fallenden Stamm erschlagenen Biber unter diesem aufgefunden. Nachdem der Baum gefallen ist, schneidet das Tier die Zweige ab und schleppt diese im Fange zu Wasser, hierbei bildet sich mit der Zeit eine lange breite Schleifbahn. Oft weite Strecken durch-

schwimmend werden die Zweige zum Bau geschleppt und hier aufgehäuft, so daß der Zugang zur Röhre vollständig durch den Reisighaufen, der manchmal einen Raummeter ausmacht, bedeckt wird. Einesteils geschieht dies, die unter Wasser auslaufende Röhre zu verdecken, anderenteils sorgt das weibliche Tier dadurch für genügende Winteräsung seiner Jungen. Wenn ein Baum geschlagen wird, liegt der Boden rings um den Baum voller Späne, die durchschnittlich 3 cm breit, 1—2 cm stark und bis 8 cm lang sind.

Im Forstrevier Steckby gegenüber der Akener Schiffbauerei von Schütze hatte ein Biber vor mehreren Jahren eine $^3/_4$ m starke hohe Pappel zum Fallen gebracht. Auch am Teufelssee, einem Wasserloch im Lödderitzer Revier, wurde eine 50 cm starke Pappel von einem anderen Tiere, das seinen Bau in der Nähe hatte, im letzten Frühjahr umgelegt, die Pappel war erst wenige Nächte vorher angeschnitten und lag bald darauf eines Morgens quer über dem Fahrweg, so daß der zuständige Förster sogleich die Wegräumung des Hindernisses durch Waldarbeiter vornehmen lassen mußte. Als Seine Hoheit der Kronprinz hier noch im Forstrevier Olberg jagte, konnte der verstorbene Forstmeister *Freiherr von Nordenflycht* seinem hohen Jagdgaste im Forstrevier Kühren besondere Verwüstungen des Bibers zeigen. An einer Stelle des Waldes, in der sogenannten Alten Elbe, hausten damals mehrere Biber, diese waren über den hohen Elbteich gegangen und hatten hier 11 junge 20 cm starke Eschen geschlagen und die Zweige in einer langen Schleifbahn über den Deich nach ihrem Bau zurückgeschleppt. Meines Wissens nach ließ der Kronprinz seinerzeit die Stelle mit den umgeschlagenen Bäumen photographieren. Unweit von diesem Platze am Schmiedesee hat ein Biber in diesem Frühjahr eine Anzahl kanadischer Pappeln gefällt, so daß 9 cbm Kloben von den Stämmen aufgemetert werden mußten. An diesem See ist von den Tieren ein fast $1\,^1/_2$ m hoher oberirdischer Bau, eine Burg, aus Holz errichtet, rechts und links vom Bau haben sie 1 m breite Gräben ausgehoben und die Erde zum Dichtmachen desselben verwendet. Armstarke Zweige der Weiden, Pappeln und Erlen sind hier unlösbar fest zusammengeschichtet. Die aufgebrachte Erde hat sich zurzeit vollständig begrünt, so daß man die Burg fast als einen grünen Hügel ansehen könnte, wenn nicht die obere Lage Holz den ursprünglichen Zweck anzeigen würde. In der Nähe des Sees angepflanzte Reihen junger Pappeln sind ausnahmslos vom Biber zu diesem Bau geschlagen worden, nur die spitzen Stümpfe der Stämmchen ragen noch aus dem Grase heraus.

Der Biber, namentlich wenn es schon ein alter Bursche ist, scheut auch vor den stärksten Bäumen nicht zurück. Bei Klein-Rosenburg unweit der Saalemündung war vor ungefähr 10 Jahren eine mächtige starke Doppelpappel, deren jeder Stamm über $1\,^1/_2$ m Durchmesser hatte, ringsherum bis zu 1 m Höhe von ihrer Rinde entblößt und der Splint durchnagt, so daß der Baum einging. Es würden viele Nachtarbeitsstunden des Bibers dazu gehört haben, diesen großen Baum zum Fallen zu bringen, doch besitzen die Tiere viel Energie und Ausdauer, wenn sie an einen starken Baum herangehen und diesen schneiden wollen. Man kann solche Stelle oft an mehreren Tagen hintereinander besuchen, bis der Baum eines Morgens doch umliegt.

In Ermangelung von Weichhölzern greift der Biber auch Harthölzer an, selbst die lohehaltige Eiche wird von ihm nicht verschont. Am Goldbergersee befand sich auf der Nordseite desselben eine Eichenschonung, die aus armstarken Stämmen bestand, diese ist fast gänzlich von den Tieren vernichtet worden. Im Streckbyer Forstrevier, welches Seiner Hoheit dem Herzog von Anhalt gehört, habe ich am Waldrande eine $^1/_2$ m starke Esche gefunden, die sanduhrartig vom Biber angeschnitten war und ausging, dicht dabei waren 6 ähnlich starke Rüstern von demselben Tiere umgelegt. In der Nähe befand sich ein aus Schwarzdorn hergestellter Notbau, der während des Hochwassers als Zufluchsort gedient hatte. Beim Wiedereintritt normaler Wasserverhältnisse suchte der Biber dann seinen in der Nähe befindlichen Erdbau wieder auf.

Bisher sind die von den Nagern gefällten Stämme im Frühjahr von den Forstverwaltungen aufgearbeitet und verkauft worden. Auf Antrag der Biberforscher unserer Gegend lassen die Forstbehörden hoffentlich die gefällten Stämme gewissermaßen als Naturdenkmäler liegen, die Regierung in Magdeburg soll dieses schon verfügt haben. Wo dem Biber das hohe Ufer fehlt, um einen Erdbau zu graben und keine Weichhölzer stehen, baut er seine Burgen aus Schilf und Erde bezw. Morast. So kann man am Ostende der Goldbergersees in der Lödderitzer Forst eine große Burg aus diesem Material, die ziemlich weit vom Ufer im Wasser erbaut ist, sehen. Der Bau ragt 2 m aus demselben heraus. Eine gleiche aber niedrigere Burg liegt am Krügersee und mehrere solche im Großkühnauersee bei Dessau. Am Krügersee befindet sich ein Fleck Korbweiden, die von den Bibern immer ziemlich kurz gehalten werden. Viele Gänge führen von dieser Burg landeinwärts, einer derselben geht etwas nach dem erhöht liegenden Ackerstück, auf diesem hatte der Biber vor mehreren Jahren viele Zuckerrüben ausgerodet und als süßen Leckerbissen verzehrt. Zahlreiche Reste zeugten von gehaltener Mahlzeit.

Wie bereits gesagt, hat jeder Bau mehrere unter dem Wasserspiegel auslaufende Röhren. Bei niedrigem Wasser kommt es öfter vor, daß diese Röhren über dem Wasserspiegel zutage treten. Der Biber hat nun die Angewohnheit, wenn er aus dem Bau fährt, erst eine Strecke zu tauchen und kommt dann geräuschlos an die Oberfläche des Wassers. Um sich diese Möglichkeit zu wahren, hat der Biber das abfließende Gewässer wiederholt schon durch von einem Ufer zum anderen reichende starke Dämme aus Holz und Erde abgedämmt. Einen solchen Damm konnte ich vor mehreren Jahren auf dem Biberwerder bei Breitenhagen in einem Wasserloch, die Peute genannt, beobachten. Zum Bau dieses Dammes waren selbstverständlich die Weiden arg geplündert worden.

Dem Biber wird wegen seines Pelzwerks arg nachgestellt. Z. B. im harten Winter 1922/23 hatte ein berüchtigter Wilddieb, als der Goldbergersee zugefroren war, den dort befindlichen Bau mit der Hacke aufgehauen, mit der Flinte hineingefeuert und ein Tier arg verletzt, dasselbe wurde im Frühjahr nach dem Tauwetter im See vom Fischer verendet aufgefunden. Ein zweiter Biber war entkommen und hat sich in einem benachbarten See angesiedelt. Jetzt ist der alte Bau wieder von den Tieren bezogen worden. Die Staatsregierung soll bewogen werden, zum Schutze der Biber hohe Belohnungen für denjenigen auszusetzen, der die Wilddiebe dieses seltenen Wildes zur Anzeige bringt. Hoffentlich geschieht dies bald und der Wilddieberei wird dadurch Einhalt geboten.

Trotz seiner verhältnismäßig großen Baumschäden wird der Biber von der Forstverwaltnng sehr gehegt, ihm ist dauernde Schonzeit zugesichert. Hoffentlich bleiben die wenigen Biber unserer Gegend noch recht lange erhalten.

Mein hier mitgeteilter Bericht beruht auf eigenen Beobachtungen und ist nur für die Leser des Dendrologischen Jahrbuches bestimmt.

Weitere Beobachtungen über Winterfrostschädigungen an Koniferen.

Von Professor Dr. **G. Funk**, Gießen.

(Mit Tafel 49—52.)

Im Jahrbuch 1922 der DDG. habe ich Beobachtungen über das Verhalten einheimischer und eingeführter Koniferen bei tiefen Wintertemperaturen mitgeteilt. Ich habe seitdem dieselben Bäume während der drei folgenden Winter ständig unter Kontrolle gehalten und neue Beobachtungen an weiteren Arten machen können, die hiermit unter Beifügung einiger Zeichnungen, die ich der geschickten Hand von

Fräulein *M. H. Mülberger*, Assistentin am Physiologischen Institut Gießen, verdanke der Öffentlichkeit übergeben werden sollen.

Der Winter 1922/23 wies in Gießen nur ganz gelinde Frostperioden auf, so daß damals nicht eine einzige Konifere unter Frost zu leiden hatte. Es konnte auch festgestellt werden, daß alle in der Periode 1921/22 hart mitgenommenen Koniferen sich verhältnismäßig gut erholten, so daß mit wenigen Ausnahmen (z. B. Pinus excelsa) die jungen Triebe im Frühjahr 1923 wieder in der gewohnten Stärke angelegt wurden.

Im darauf folgenden Winter aber (1923/24) hatten wir im Dezember und Januar wiederholt harte Frosttage, an denen sich die Minimaltemperatur wiederum um —20° C bewegte. Starke Bräunungen an einer sehr großen Zahl von Koniferen war die Folge und es interessierte mich ganz besonders zu sehen, wie sich hierbei die bereits 1922 mitgenommenen Koniferen verhielten. Eine Reihe von Bäumen sind nun 1924 sofort vollkommen getötet worden, oder erlitten nicht allein an Nadeln, sondern auch an Zweigen und Ästen derartige Einbußen, daß sie im Laufe des Sommers 1924 nur noch an wenigen Knospen ausschlugen und dann ebenfalls eingingen. Dies war der Fall bei einzelnen Exemplaren von Picea orientalis, Pinus excelsa, Cedrus atlantica, Libocedrus decurrens und Cephalotaxus Fortunei. Absterben ganzer Äste, ohne daß es zum Absterben des ganzen Baumes kam, zeigten auch Pseudotsuga Douglasii (am Teichufer) und andere Exemplare von Picea orientalis. Von letzterer Art waren es namentlich einige etwa 15jährige Bäumchen, vor unserem Universitätsgebäude, die deutlich erkennen ließen, wie die unter Schnee geschützten Äste (bis etwa in Höhe von 75 cm) und ebenso die lebenskräftigsten Triebe am Gipfel vollkommen gesund geblieben waren, während alle dazwischen liegenden Äste nach Bräunung der Nadeln im Laufe des Jahres 1924 dürr wurden (Taf. 49 Fig. 2; leider ist die Aufnahme erst erfolgt, als sämtliche erfrorenen Zweige mit der Schere entfernt worden waren). Ich glaube nun nicht, daß der Frost 1924 härter gewesen ist, als derjenige von 1922, sondern möchte die an den genannten Koniferen eingetretenen stärkeren Schädigungen darauf zurückführen, daß der Frost 1922 nicht allein jene akuten Schädigungen hervorgerufen, sondern auch latente Nachwirkungen zurückgelassen hat, die sich in einer erhöhten Empfindlichkeit der einmal dem Frost ausgesetzten Bäume äußerten.

Zu dieser Annahme von Nachwirkungen früherer Fröste werde ich ganz besonders durch die folgende Beobachtung veranlaßt. An mehreren etwa 12jährigen Exemplaren von Picea orientalis, die im Jahre 1922 nicht gelitten hatten, fand diesmal eine Schädigung nach dem Typus »1« statt (vgl. Mitt. d. DDG. 1922, S. 138), jedoch in einer höchst eigenartigen Modifikation (siehe Taf. 49, Fig. 1). So wie ich es an dieser Art früher beobachtet hatte, waren die jüngsten Jahrestriebe gebräunt doch so, daß eine fortlaufende Reihe von Nadeln auf der Oberseite und dicht unter der Endknospe grün geblieben war. Der bereits zweijährige Trieb (ausgetrieben 1922) blieb völlig ungeschädigt, denn er besaß bereits seine Frosthärte und war bis dahin noch keinem stärkeren Frost ausgesetzt gewesen. Dagegen waren alle älteren Triebe (von 1921 und früher), die also durch den Frost 1922 äußerlich nicht gelitten hatten, genau so gebräunt, wie der jüngste (noch nicht zur völligen Frosthärte ausgereifte) Trieb. So hob sich die vollkommen frisch grüne Zone des Jahrestriebes 1922 an allen Zweigen und Nebentrieben mit scharfer Grenze gegen seine älteren und jüngeren Nachbartriebe mit ihren gebräunten Nadeln ab. Und während in den folgenden Wochen sämtliche gebräunten Nadeln abfielen, stehen die Nadeln von 1922 noch heute unversehrt und vollzählig an den Ästen. Etwa ein Jahr später, im März 1925, habe ich die beiden hier abgebildeten Zweige photographieren lassen. Man erkennt an beiden deutlich die dicht benadelte Zone von 1922 und an Figur a, die von der Flanke aufgenommen ist, auch die nur auf der Oberseite des Zweiges (links) stehenden Nadeln von 1923. Die Triebe von 1924

sind ganz normal ausgetrieben. Zur Zeit der Aufnahme waren die infolge des Frostes dürr gewordenen Zwischentriebe mit der Schere bereits entfernt.

Die geschilderte Erscheinung, daß die Nadeln des zweitjüngsten Jahrestriebes zwischen den geschädigten aller übrigen Triebe unversehrt blieben, wird man wohl nur mit der Annahme erklären können, daß die Nadeln der älteren Jahrestriebe von 1921 und früher beim Frost 1922 latente Schädigungen erfahren hatten, die bis zum Winter 1923/24 nachwirkten, so daß sie dem neuen Frost zum Opfer fielen, während in dem noch nicht durchfrorenen Trieb von 1922 sich keine derartigen Nachwirkungen geltend machen konnten. Mit der völlig unversehrten Erhaltung der Nadeln von 1922 ist aber auch zum Ausdruck gekommen, daß die erhöhten Frostschädigungen von 1924 nicht etwa in einem härteren Frost als es derjenige von 1922 gewesen war, ihren Grund haben können.

Auch noch in anderer Hinsicht scheint mir das markante Hervortreten physiologisch verschiedener Jahreszonen, die uns erst nach einer Frostschädigung bemerkbar werden, Schlüsse zu gestatten. Zur Frage ob Winterfrostschädigungen von der hier in Rede stehenden Art an Koniferen tatsächlich als Wirkungen der tiefen Temperatur an sich oder als Wirkung der damit häufig verbundenen Trockenheit des Bodens anzusehen sind, gehen die Ansichten auseinander. Ich glaube, eine derartige zonale Verschiedenheit im physiologischen Verhalten der einzelnen Nadeljahrgänge wäre unter dem Einfluß von Trockenheit nicht zustande gekommen, denn die Erfahrung lehrt, daß die Austrocknung der Nadeln verschiedensten Alters an abgeschnittenen Fichtenzweigen gleichzeitig verläuft.

Die folgenden Beobachtungen teile ich vor allem deswegen mit, um das von mir früher entworfene System der Frostschädigungen an Koniferen weiter auszubauen. Der Typus 1, der durch die geringere Frosthärte seiner jüngsten Sprosse ausgezeichnet ist, ist mir beim letzten Frost auch in deutlichster Form an Taxus baccata begegnet. So wurde ich belehrt, daß diese Konifere in der verschiedensten Weise bei Winterfrost reagieren kann, was wohl in der Hauptsache auf individuellen Dispositionen der verschiedenen Varietäten beruht. Außer solchen Eiben, denen ganze Sproßsysteme, oder in ganz unregelmäßiger Weise einzelne Triebe abgestorben waren (vgl. Mitt. d. DDG. 1922, S. 141), fanden sich auch solche, die genau wie Picea orientalis nur die Nadeln der jüngsten Triebe gebräunt zeigten, ohne daß es zum Absterben der Sprosse gekommen war. Ein erheblich abweichendes Verhalten zeigte dann noch ein Exemplar von Taxus baccata var. adpressa Carr. des Botanischen Gartens in Gießen, dessen jüngste Nadeln nur eine partielle Bräunung längs der beiden Nadelränder erlitten hatten (Taf. 50) während Basis, Spitze und Mittelstreifen grün geblieben waren.

Erstaunt war ich, daß auch unsere einheimische Weißtanne (Abies pectinata) gebräunt worden war, womit ich die Beobachtung von *Fr. Grafen von Schwerin* (Jahrb. d. DDG. 1924, S. 353) durchaus bestätigen kann. In unserem Philosophenwald hatten die wenigen Exemplare Bräunungen der jüngsten Nadeln mit scharfer Begrenzung gegen die älteren Triebe. Es war mir dies umso wichtiger, als unserem Forstinstitut im Frühjahr 1924 auch von einem Thüringischen Forstamt aus dem Gebiet des Tannensterbens Zweige zugesandt wurden, die genau so gebräunt waren. Die Zweige stammten aus dem Gipfel 80—100jähriger absterbender Weißtannen, die zwischen gesunden Fichten stehend eingeschlagen werden mußten. Der Fall gab mir Veranlassung, in einer Denkschrift meine Ansichten über das Tannensterben in Mitteldeutschland darzulegen, die an anderer Stelle veröffentlicht werden soll. Es unterliegt für mich keinem Zweifel, daß auch die in Thüringen gebräunten Tannenzweige unter Frost gelitten hatten, und daß diese Frostschädigungen in irgend einem Zusammenhang mit dem noch nicht aufgeklärten Ursachenkomplex des Tannensterbens überhaupt stehen.

Sehr auffallend verhielt sich ein Exemplar von Abies pinsapo im Garten des Gießener Stadthauses, das ich früher noch nicht kannte. An ihm waren die beiden letzten Jahrestriebe gebräunt (Taf. 51, Fig. 1), und nur ein einziger, etwas im Schatten stehender Ast hatte merkwürdigerweise den letzten Jahrestrieb grün behalten (Taf. 51, Fig. 2), während der zweitjüngste (derjenige von 1922) Bräunung erfahren hatte. Ich nehme an, daß an diesem Exemplar die Nadeln wohl erst im dritten Jahr ihre Frosthärte erreichen. Es ist dagegen schwer, für das abweichende Verhalten des einen Astes eine Erklärung zu geben. Hier mag eine ausnahmsweise kräftige physiologische Konstitution des jüngsten Triebes, der auf einen solchen mit wesentlich kleineren Nadeln folgte, die Ursache für dessen abnorme Frosthärte gewesen sein.

Fälle von Typus 2, der durch die größere Frosthärte der jüngsten Triebe charakterisiert ist, gab es eine Menge. Besonders deutlich hob sich die Form diesmal auch an Pinus laricio hervor, und zwar an einer kurznadligen Varietät, die auf dem Koniferenstück des Botanischen Gartens einen ziemlich gedrückten Standort hat. Nur die jüngsten Nadeln hatten dem Frost widerstanden, mit steigendem Alter waren sie umso stärker von der Spitze her gebräunt (Taf. 51, Fig. 3).

Sehr markant waren die Schädigungen an Sciadopitys verticillata, von der ein etwa 15jähriges Exemplar (Taf. 52, Fig. 1), das 1922 unversehrt geblieben war, nun alle Nadelquirle mit Ausnahme der jüngsten von der Spitze her gebräunt hatte.

Von Cupressaceen, deren Frostverhalten man zwar besser in einer besonderen Gruppe (Typus 5) zusammenfaßt, hatte Chamaecyparis obtusa alle letztjährigen stärkeren Sproßsysteme grün, alle älteren Zweige waren völlig gebräunt und tot.

Typus 3, charakterisiert durch gleichmäßige Schädigung aller Nadeljahrgänge konnte für Abies amabilis und Nordmanniana, Pseudotsuga Douglasii, Pinus strobus (Taf. 51, Fig. 4) und Pinus sabiniana in derselben Form bestätigt werden. Der Freundlichkeit von Herrn cand. rer. nat. *H. Zycha* verdanke ich einen Zweig von Cunninghamia sinensis aus einem Privatgarten in Bonn a. Rh., der diese Schädigungsform fast genau wie Abies amabilis sehr typisch zeigte (Taf. 52, Fig. 3).

Als ein weiteres Beispiel für Typus 4, wie er sich besonders bei Taxus und Cephalotaxus durch Absterben ganzer Zweige äußerte, sei noch Sequoia sempervirens genannt, von der mir ebenfalls Herr *Zycha* einen Zweig aus Bonn übermittelte, an dem die getöteten Nadeln und Zweige unregelmäßig verteilt waren (Taf. 52, Fig. 2).

Bezüglich des Typus 5, in dem ich vorläufig nur die Cupressaceen mit ihren besonderen morphologischen Verhältnissen vereinigen möchte, wäre wohl hinzuzufügen, daß es bei genauerer Untersuchung gewiß möglich sein wird, sie in Untergruppen zu teilen, die den Haupttypen 1—3 entsprechen. Darauf deutet bereits das oben geschilderte Verhalten von Chamaecyparis obtusa hin. Hierzu hoffe ich weiteres Material bei späterer Gelegenheit zu sammeln.

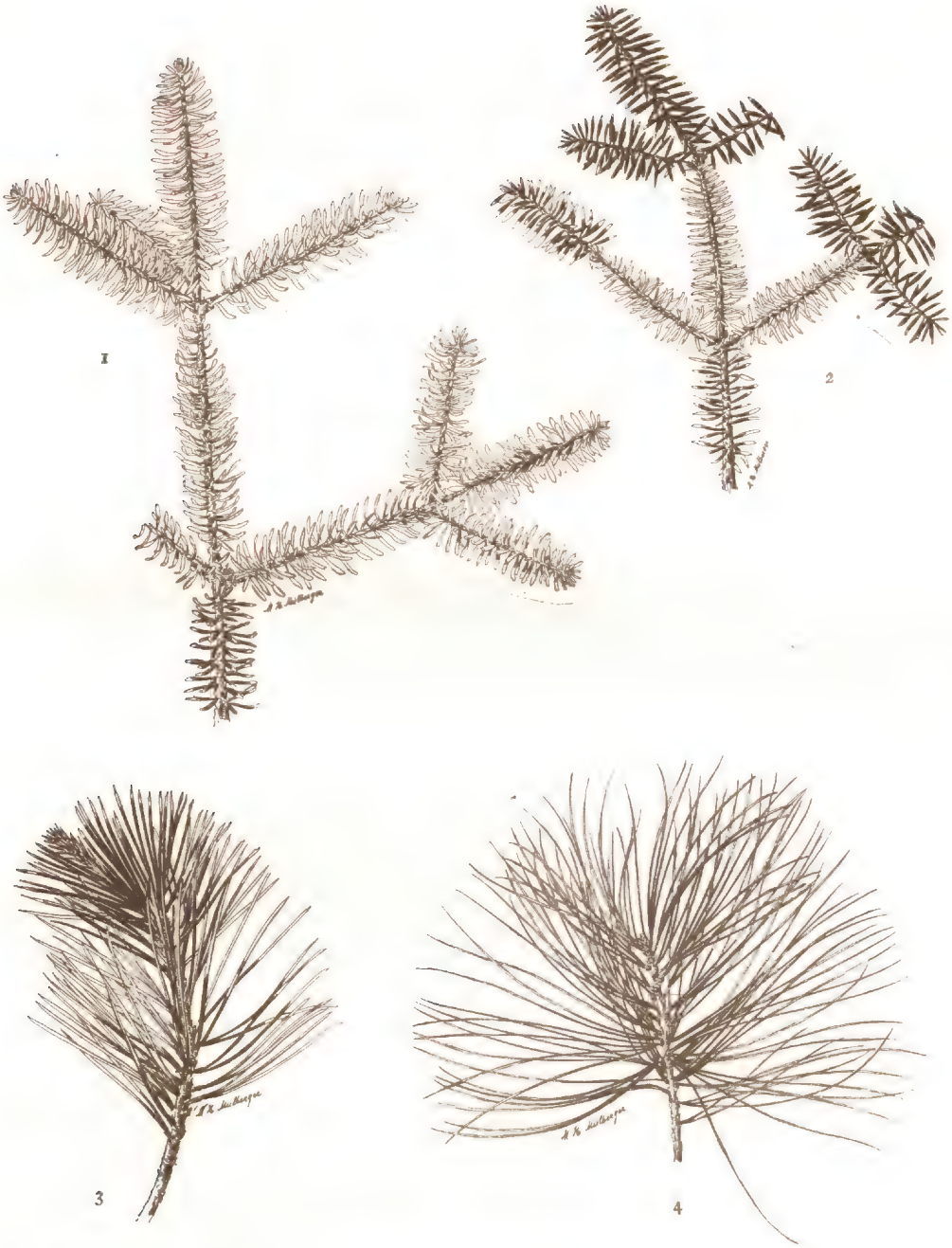
Wenn wir nun auch aus diesen Beobachtungen im allgemeinen sehen, daß jede Koniferenart nach einem bestimmten Typus bei tiefem Winterfrost reagiert, so konnten wir wiederum auch bei wenigen ein recht verschiedenartiges Verhalten konstatieren und zwar bei Picea excelsa und Picea orientalis (Typus 1 u. 2), sowie bei Taxus baccata. Es wird daher immer noch die Frage zu lösen sein, ob jedes Individuum nur nach bestimmtem Typus erfriert, oder ob der Schädigungstypus von äußeren Umständen abhängt. Mein bis jetzt vorliegendes Beobachtungsmaterial gestattet diese Frage noch nicht zu entscheiden. In Vorbereitung begriffene experimentelle Untersuchungen sollen zur Klärung dieser Dinge beitragen.

1.
1923/24 frostgeschädigte Zweige von Picea orientalis mit zonenweise erhaltenen Nadeln. a von der Seite, b von oben.
(Text: Seite 294.)

2.
Frostgeschädigte Picea orientalis.
(Text: Seite 294.)

Frostgeschädigter Zweig von Taxus baccata var. adpressa Carr. Die schwarz gehaltenen Nadeln oder Teile davon sind grün gebliebene, die weißen erfroren und braun. Links eine frostgeschädigte Nadel des jüngsten Triebes in doppelter Größe.

(Text: Seite 295.)



Frostgeschädigte Zweige von Abies pinsapo (1 u. 2), Pinus laricio (3) und Pinus strobus (4). Die schwarz gehaltenen Nadeln oder Teile davon sind grün geblieben, die weißen erfroren und braun.

(Text Seite 296.)

1

2

3

Frostgeschädigte Zweige von Sciadopitys (1), Sequoia sempervire s (2) und Cunninghamia sinensis (3). Die schwarzen Nadeln oder Teile davon sind grün geblieben, die weißen erfroren und braun.

(Text: Seite 296.)

Einschränkung des Botanik-Unterrichts an den höheren Schulen Preußens.

Von Dr. **Ferdinand Rossner**, Strausberg.

Die Neuordnung des preußischen höheren Schulwesens, die durch Herausgabe der Richtlinien für die Lehrpläne Ende April 1925 bis zu einem gewissen Grade als beendet anzusehen ist, hat naturgemäß auch weite Kreise interessiert, die sonst Schulfragen gleichgültig gegenüberstehen. Ich möchte darum kurz andeuten, in welchen Hauptpunkten die neuen Lehrpläne von den alten abweichen unter besonderer Berücksichtigung des botanischen Unterrichts.

Solange wir die alten Lehrpläne hatten, wurde an den meisten Anstalten nach Angabe der Staatlichen Auskunftsstelle (Berlin, Grunewaldstr) irgendeine Ausgabe des *Schmeil* dem Unterricht zugrunde gelegt. Die Grundbegriffe der Morphologie konnten an vorliegenden Blütenpflanzen dem Sextaner gelehrt werden. Die Quinta gab eine weitere Vertiefung, und in Quarta wurde ein Überblick über das natürliche System der Blütenpflanzen gefordert. Der Untertertia fiel die Behandlung der Nadelhölzer und Kryptogamen zu, da der botanische Unterricht in Obertertia (wenigstens am Gymnasium) mit physiologischen und anatomischen Fragen beendet wurde. Selbst die Oberrealschule bot nicht immer Gelegenheit, auf der Oberstufe im Biologie-Unterricht oder in Übungen spezielle botanische Fragen zu behandeln. Der Erfolg dieses Unterrichts blieb nicht aus. Die meisten Großstädter haben nur wenige und unsichere Kenntnisse der Pflanzen von der Schule ins Leben mitgenommen. Diese Tatsache ließ sich nicht verheimlichen, rühmten sich doch viele ihrer Unkenntnis in botanischen Dingen. Abhilfe sollte geschaffen werden.

Die Richtlinien für die neuen Lehrpläne unterscheiden sich wesentlich von den alten:

1. Während man bisher im allgemeinen systematisch vorging (im zoologischen Unterricht ist dieser Grundsatz noch besser ausgeprägt gewesen), weicht man jetzt von diesem Prinzip bewußt ab. Bei allen Schularten ist dem Lehrer in der Auswahl des Stoffes und der Gestaltung des Unterrichts viel Freiheit gegeben. Bereits der Sextaner macht Bekanntschaft mit Pflanzengemeinschaften und wird in die biologischen Wechselbeziehungen zwischen Pflanze und Umwelt eingeführt. Im nächsten Jahr werden die Beziehungen zu äußeren Faktoren weiter entwickelt, ein Bild der Lebensgemeinschaften wird entworfen und die Grundlage der Physiologie berührt (in Quinta!). Die Quarta würde dann anatomische Momente in den Vordergrund rücken und der Systematik zu ihrem Recht verhelfen.

2. Dendrologischen Fragen kann nach den neuen Lehrplänen ein breiterer Raum eingeräumt werden. Wo es die Verhältnisse mit sich bringen, sei es durch die Lage des Schulortes, durch besondere Industriezweige, durch verstärktes Interesse des Lehrers an dendrologischen Betrachtungen oder durch andere Momente, können insbesondere praktische Erwägungen auch nach dem Prinzip des Arbeitsunterrichts den Schülern näher gebracht werden. Früher lernte der Schüler — um eine schematische Ausdrucksweise zu gebrauchen — Blüten eines Baumes kennen, jetzt wird ihm das Leben des deutschen Waldes vertraut.

3. Die vorliegenden Lehrpläne sind Maximallehrpläne, d. h. die in ihnen aufgestellten Forderungen werden nur unter den günstigsten Bedingungen erfüllt werden können. Sie erinnern an *Süverns* Lehrpläne von 1806, die wohl niemals in der Praxis verwirklicht wurden, und unterscheiden sich auch dadurch wesentlich von den bis jetzt geltenden. Ob das als eine günstige Umgestaltung anzusehen ist, vermag erst die Erfahrung zu zeigen.

4. Ich habe in 1. und 2. Änderungen des Lehrplans erwähnt, die als vorteilhaft gelten und in ihren Auswirkungen zu recht erfreulichen Resultaten führen können.

Das Licht hat aber sehr viel Schatten. Die neuen Lehrpläne unterscheiden sich nämlich noch in einem weiteren Punkt von den bisherigen. Diese Änderung kann nicht nur ungünstig wirken, sondern sie ist bestimmt schädigend im höchsten Grade: In allen Schularten ist in den Klassen Untertertia und Obertertia überhaupt kein Botanik-Unterricht. Gerade in den Jahren, wo das Eigenleben des Schülers erwacht, wo er besonders lebhaft an den Erscheinungen der ihn umgebenden Natur interessiert ist, wird ihm jede Möglichkeit der Befriedigung seines Interesses genommen. Die wenigen Stunden Biologie, die man in der Oberstufe angesetzt hat, kommen nicht allen zugute und behandeln andern Stoff. Nur in den Klassen, die jetzt ohne Botanik-Unterricht sind, wurden bisher die Bäume des Waldes besprochen. Man kann, wie ich unter 2. anführte, jetzt vorher mit den — jüngeren — Schülern dendrologische Fragen erörtern. Man kann es, die Lehraufgabe bietet die Möglichkeit. Werden aber alle Lehrer diese Möglichkeit wahrnehmen? Oder sollen in Zukunft die »Gebildeten« überhaupt keine Bäume mehr kennen?

Aus den angedeuteten Vergleichen geht hervor, daß die Botanik, und in den anderen naturwissenschaftlichen Fächern liegen die Verhältnisse ähnlich, die früher auf den höheren Schulen Preußens schon eine zweifelhafte Stellung einnahm, durch die Neuordnung noch weiter ins Hintertreffen geraten ist. Der deutsche Ausschuß für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht (D.A.M.N.U.), der unter dem Protektorat der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte steht, hat schon vor Verwirklichung dieser Reform in einer besonderen Abhandlung gegen die geplante Neuordnung schärfste Verwahrung eingelegt. Es war vergeblich. So wird nun die Zurückdrängung der Naturwissenschaften im preußischen Schulwesen beginnen, weil man der irrtümlichen Ansicht ist, daß bereits das wirtschaftspolitische, technische Zeitalter »hinter uns liegt.«

Einige Fragen zur bodenkundlichen Standortslehre.

Von **Johannes Goerbing**, Hamburg-Großborstel, wissenschaftlichem Leiter des Forschungsverbandes Holsteinischer Baumschulenbesitzer, Halstenbek.

(Mit Tafel 53—56.)

Schauen wir auf irgend ein lebendes Wesen, so sehen wir sein Dasein begrenzt durch ein seiner Art eigentümliches Lebensalter; diese Daseinsspanne zwischen Lebensbeginn und Ende nehmen wir als etwas Selbstverständliches hin. In unserem Pflanzenreich sehen wir neben dem einjährigen Kraut oder gar dem Eintagsleben vieler mikroskopischer Organismen Pflanzenarten, deren Lebensdauer nach Jahrhunderten bemessen ist; ich erinnere nur an den Mammutbaum, an unsere Eiche, unsere Buche oder Eibe.

Zwischen den Grenzsteinen Beginn und Ende aber werden eine Reihe von Einflüssen wirksam, die die Kraft des Individuums, seine Leistungsfähigkeit und Widerstandskraft fördern oder hemmen, die seinen Verbreitungskreis begrenzen und die zusammengenommen letzten Endes auch auf die Lebensdauer entscheidend einwirken, indem sie die von der Natur zugemessene Spanne verkürzen oder auch verlängern. Doch hat das Individuum schon, wenn es ans Licht des Lebens tritt, ein Stück in der Tiefe der Vergangenheit wurzelnder Lebensgeschichte hinter sich als Glied einer Ahnenreihe, gleichgültig ob es sich dabei um Tier oder Pflanze handelt. So sehen wir z. B. die Ahnenschaft in der Saatherkunft schon im jugendlichen Alter oft genug deutlich werden; oder wir erkennen im Keimungsverlauf unter Umständen die Anpassungserscheinungen wieder, die durch die mannigfaltig verknüpften Einwirkungen des urheimatlichen Standorts entstanden sind, wie sie durch Licht, Temperatur, Niederschlagsverhältnisse nach Dauer, Menge und Verteilung wirksam waren.

Aber außer diesen mehr außerirdischen Einflüssen sehen wir den Boden selbst, den Standort der Pflanzen im engeren Sinne, die mannigfaltigsten Einflüsse ausüben, von denen wir einige näher ins Auge fassen wollen. Die biologische, die lebensgeschichtliche Standortslehre ist leider ein noch recht unvollkommen beschriebenes Blatt in unseren naturwissenschaftlichen Handbüchern und allzuoft wird man im Stiche gelassen, wenn man nach den Standortsbedingungen sucht, die eine Kultur einer bestimmten Wildpflanze mit sicherem und gutem Ergebnis reproduzierbar machen. In der Tat hat uns erst die neuere Zeit das wissenschaftliche Rüstzeug an die Hand gegeben, mit dem wir wieder ein Stückchen weiter in die Geheimnisse der Pflanzenverteilung in der Natur hineinsehen können. Als ein wichtiger pflanzenverteilender Faktor ist unter anderem in den letzten Jahren der Reaktionsgrad des Bodens erkannt worden. Indes steht dieser nicht isoliert da, sondern er wird stets auch im Zusammenhang mit der Verteilung der Nährstoffe im Boden, ihrem Mischungsverhältnis und ihrem Konzentrationsgrad in der Bodenlösung zu betrachten sein, und ich darf erwähnen, daß die rationelle Düngung von Gehölzpflanzen nur dann richtig geleitet werden kann, wenn diese Faktoren in ihrem Zusammenhang richtig erfaßt worden sind. Sicher ist, daß ein zweckmäßig getroffenes Nährstoffgleichgewicht außerordentlich wichtig auch für die Anzucht unserer Forstgehölze ist, eine Aufgabe, die ja eines unserer wichtigsten Ziele bei Leitung unserer Anzuchten ist; wir dürfen behaupten, daß eine auf standortsgerechtem Boden richtig ernährte Pflanze eine Widerstandskraft besitzt, die ihr viele nachteilige Einflüsse bei Versendung und Verschulung überwinden hilft. Die Bewertungsgrundsätze nur mit dem Zentimetermaß wären hier einer dringenden Revision bedürftig; sie haben vielleicht nicht zum wenigsten dazu geführt, daß eine Zeit lang die treibenden, also Zentimeter zulegenden Stickstoffsalze mit Vorliebe verwendet wurden, bis man erkannte, daß Länge und Widerstandskraft nicht dasselbe sind.

Aber nicht allein die richtig gewählten Nährstoffarten und Mengen sind von Wichtigkeit; sehr entscheidend für den Erfolg ist auch die Konzentration, die Stärke der durch eine Düngung hervorgerufenen Nährlösung. Wir werden z. B. eine Kiefer töten mit einer Nährlösungsstärke, die von der Fichte noch leicht vertragen wird; und die Birke verträgt nicht, was die Buche fordert. Unser bekannter Pflanzenphysiologe Geheimrat *Berthold* in Göttingen zeigte mir vor einigen Jahren, als ich auf diese Beobachtungen zu sprechen kam, in seiner Sammlung eine in Wasserkultur gezogene kräftige und ebenmäßige Birke und berichtete: »In einer *Knoop*schen Nährlösung von 4 im Tausend Salzgehalt wuchs die Birke nicht; bei einer Verdünnung auf 2 zu Tausend gedieh sie, wie dieses Museumsexemplar zeigt. Heidekraut vertrug auch 2 im Tausend nicht, wuchs dagegen bei einer weiteren Verdünnung auf 1 zu Tausend.« Wir sehen daraus, wie eine Florenverschiebung schon allein durch dauernde Änderung der Stärke der im Boden kreisenden Nährlösung bewirkt werden kann. Das Vorwandern der Heide bietet ein Beispiel hierfür; stockt sie doch auf Böden, wo durch die ungehemmten, von *Ramann* schädliche Verwitterung genannten Vorgänge, die mit dem Basenverlust und zunehmender Versäuerung einhergehen, auch die Auswaschung der Nährstoffe so weit fortschreitet, daß schließlich nur der Bleichsand übrig bleibt, überlagert von säurebildendem Rohhumus oder auch steril und vegetationslos. Jedenfalls gehört zur Standortslehre, wie wir sie brauchen, auch die Kenntnis der Nährsalzkonzentrationsverhältnisse. Wie weit dabei noch eine Verschiebung der Nährstoffbestandteile wirksam wird, bedarf besonderer Untersuchung. Jedenfalls wissen wir aus den Erfahrungen an unseren ackerbaulichen Kulturpflanzen, daß diese Verschiebungen in Verbindung mit einem abgeänderten Löslichkeitsgrad einen Teil des Sinnes unserer Fruchtfolge ausmacht.

Aber noch ein anderer Vorgang ist für eine Florenverschiebung von einschneidender Bedeutung: Die Änderung der Bodenreaktion. Auf unseren Heiden sehen wir mit der Nährstoffverarmung auch stets einen beträchtlichen Säuregrad

einhergehen; er ist die primäre Ursache auch für die Rohhumusbildung. Die Einleitung dazu bildet der Basenverlust des Bodens, also der Verlust an den Säure bindenden Bestandteilen. Selbst die Wasserführung folgt erst sekundär diesem Vorgange, wie ich glaube. Der Verarmung der höheren Flora folgt oder geht voraus die Verarmung an dem stoffumsetzenden Mikroorganismenleben.

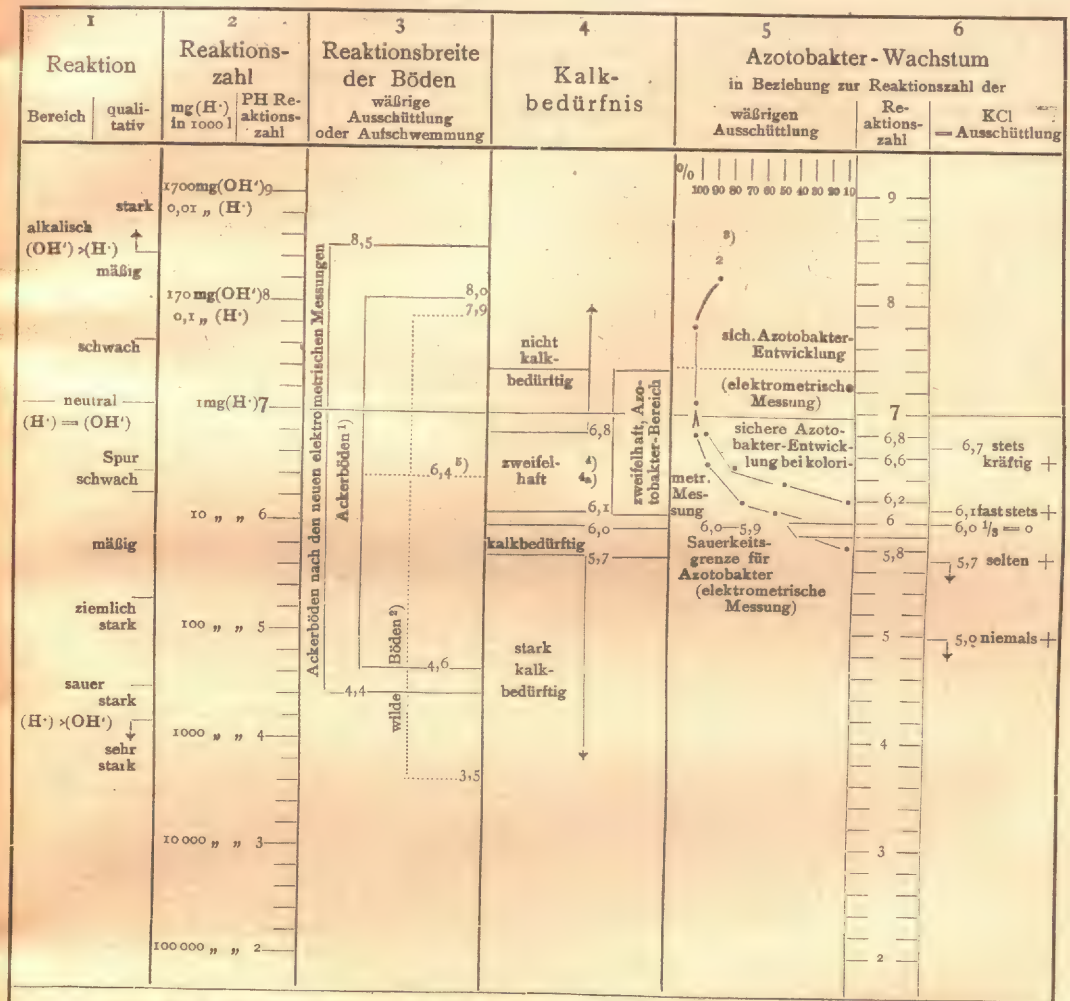
Ist die Erkenntnis richtig, so muß der umgekehrte Weg, künstlich von uns eingeschlagen, zu einem uns erwünschten Ziele führen; wir werden dies als richtig nachher nachweisen.

Wir dürfen heute unsere Pflanzen mit Recht einteilen in Sauerbodenpflanzen, Pflanzen des neutralen Bodens und Pflanzen des basischen Bodens; freilich ist zu bemerken, daß die einzelnen Pflanzenarten mehr oder weniger weit, doch stets mit geschwächtem Wuchs in das nachbarliche Reaktionsgebiet hinübergreifen können. Das Merkwürdige ist jedenfalls dabei, daß der Bodencharakter selbst, wie er in seiner mechanischen Zusammensetzung vorliegt und dem man früher so entscheidende Bedeutung beigemessen hat, gegenüber den oben erwähnten Faktoren ganz zurücktritt. Zeigte uns doch auch der Agrikulturchemiker und der Pflanzenphysiologe die Möglichkeit der Kultur von Pflanzen in den verschiedensten Substraten, so im Sand, oder in Gemischen von Sand mit Erde oder Humusstoffen, Torf oder Moor oder gar im Wasser selbst, obgleich es sich dabei keineswegs um Wasserpflanzen, sondern um Landpflanzen handelt. Was die letztere Kulturart betrifft, so will ich vorwegnehmen, daß eine Wasserkultur nur dann gut gelingt, wenn das Wasser entweder häufig gewechselt wird oder wenn man in strömender Nährlösung arbeitet. Das heißt aber nichts anderes, als daß wir einen weiteren pflanzenverteilenden Faktor kennen lernen, nämlich die Sauerstoffspannung im Wurzelbereich; nicht nur die Kohlensäure, entstanden durch die Wurzelatmung und durch Bakterienarbeit, muß entfernt werden.

Mit der Sauerstoffzehrung setzt ebenfalls ein Florenwandel ein, zunächst wieder im Bestand der Mikroflora und -fauna; sie gliedert sich besonders scharf in Gruppen von hohem Sauerstoffbedarf, solche, die bei geringerem Sauerstoffgehalt der Umgebung leben können, bis hinab zu Gemeinschaften, die ohne Luftsauerstoff zu brauchen, sich, wenn es nottut, des Sauerstoffs aus sauerstoffhaltigen Salzen, z. B. dem des Salpeters, bemächtigen; wir stehen vor den sogenannten Denitrifikationserscheinungen, denen wir in zu bindig gewordenen, im Wasertransport trägen Böden begegnen. Der Zerfall der organischen Reste ist es, der den Sauerstoffverbrauch bedingt, und ihr restloser Abbau, ihre völlige Mineralisation und Rückführung in den Kreislauf gelingt nur schnell und gut da, wo der Sauerstoff der Luft oder das mit Sauerstoff beladene Regenwasser schnell und tief genug den Boden durchdringt. Hier liegt ein gut Teil des Zweckes der Bodenbearbeitung, das Bestreben, den Boden in Krümelstruktur zu erhalten, wie wir sie auch in guten Buchenwäldern finden. Schlägt der Boden dicht, lagert er sich infolge Kalkmangels und Säurebildung in dichter Struktur ab, so sehen wir unseren Wünschen entgegen die schädlichen Vorgänge oft recht schroff in die Erscheinung treten, indem Unkrautfloren statt der Kulturpflanzen das Feld beherrschen.

Nun Einiges über den unmittelbaren Einfluß der Reaktionsänderung auf die höheren Pflanzen; die Frage ist wohl zuerst umfassender an Wildpflanzen von *Carsten Olsen*, Mitarbeiter *S. P. L. Sörensens* am Karlsberg-Laboratorium im Kopenhagen untersucht worden; seine Ergebnisse sind niedergelegt im 15. Band der Berichte des Karlsberg-Laboratoriums, Heft 1 S. 1—166, 1923. Es sei mir gestattet, in der folgenden Tafel einige Erläuterungen zu schon wiederholt gebrauchten und noch mehrfach notwendigen Begriffen einzufügen.

Die Übersicht bringt in gedrängter, schaubildlicher Darstellung die Ergebnisse und Folgerungen *H. R. Christensens*:



[1]) Nach *H. R. Christensen*, Dänemark. — [2]) Nach *C. Olsen*, Dänemark. — [3]) % der Böden mit Azotobakter-Entwicklung: ····· 1—2 = schwach, ——— 3—4 kräftig. — [4]) (schwarz) und [4a]) (grün) Bereich der Azotobakterprobe. — · — [5]) Die Reaktionszahl 6,4 wünscht *Harald R. Christensen* als unteren Grenzwert für die dänischen Ackerböden.

Daß ein Boden sauer, neutral oder alkalisch sein kann, hatte man schon seit langem erkannt; aber erst die neueren Forschungen zeigten, daß wir im Boden nicht nur mit Säure schlechthin zu rechnen haben, sondern daß wir mit verschiedenen Säureformen, besser vielleicht, verschiedenen Ursachen des Auftretens von freier Säure, begleitet von verschieden sich auswirkenden Folgen zu rechnen haben. Die Säureform in ihren chemischen Zusammenhängen hier eingehender zu erläutern, würde zu weit führen; kurz berichtet, gibt Prof. *Kappen* 4 Säureformen an. Die hydrolytische Azidität; sie ist gekennzeichnet durch die Fähigkeit eines Bodens, aus Salzen starker Basen mit schwachen Säuren die Base an sich zu reisen, wodurch

die schwache Säure frei wird. *Kappen* sieht in dieser Säureform, die außer bei sehr säureempfindlichen Pflanzen als unschädlich erkannt wurde, die Vorläuferin der sogenannten Austauschsäure; meine Ansicht über die sogenannte hydrolytische Azidität geht dahin, daß sie eine notwendige und natürliche Bodeneigenschaft ist, die sehr wesentlich dazu beiträgt, das Basen-Säuregleichgewicht im Boden zu regeln, indem sie bei Gegenwart starker Basen verhütet, daß diese frei werden und damit schädlich wirken.

Nimmt dagegen die Verarmung eines Bodens an Basen zu, so nimmt der Boden mehr und mehr schädliche saure Eigenschaften an; es beginnt das Auftreten der von *Kappen* Austauschsäure genannten Bodeneigenschaft. Die Spaltungen der Bodenbestandteile werden tiefergehend und es beginnt Aluminium in der Bodenlösung aufzutreten; solche Böden zeigen je nach dem Grade der Versäuerung schädliche Eigenschaften, sei es nun, daß die entstehenden Aluminiumsalze selbst eine Giftwirkung ausüben, sei es, daß an sich wertvolle Bodeneigenschaften verloren gehen, wie die Fähigkeit zum Basenaustausch, zum Selbstregeln der Bodenreaktion oder die Krümelstruktur, damit seine gute Durchlüftung und Wasserführung. *Kappen* unterscheidet drittens die »aktive Azidität«; d. h. eine frei im Boden vorhandene wirksame Säureform, im Gegensatz zu den beiden ersten Arten, die als potentielle, schlummernde Säureformen zu bezeichnen wären. Das Vorkommen aktiver Azidität soll an Moorböden geknüpft sein; aber es ist Tatsache, daß schließlich jedes freiwerdende Wasserstoffatom, das ja chemisch den Säurecharakter einer Lösung bestimmt, aktiv, d. h. chemisch und pflanzenphysiologisch, biologisch wirksam wird, gleichgültig auf welche Weise es entstanden ist.

Schließlich kennen wir noch eine vierte Säureform, die echte Neutralsalzzersetzung, bei der z. B. echte Neutralsalze unter Freiwerden von Säure gespalten werden, so daß starke Mineralsäuren entstehen.

Gleichgültig schließlich, welcher Klassifikation der Bodensäureformen wir uns anschließen, praktisch entscheidend bleibt, zu wissen, ob in einer Bodenlösung freie Säure enthalten ist, in welcher Stärke und Menge, und ferner die Kenntnis von der Fähigkeit eines Bodens, ob die eine oder andere Säureform, die in ihm ruht, in Erscheinung treten zu lassen, je nach den Eingriffen durch Düngung, durch die Einflüsse der Witterung, des Pflanzenwachstums und des Zerfalls organischer Reste.

Man lernte nun, die Stärke der vorhandenen Säure zu messen, zunächst durch verfeinerte qualitative Abstufungen, dann durch genaueste chemische und physikalische elektrometrische Verfahren, die eine mathematisch genaue, zahlenmäßige Angabe der Säurestärke oder des Alkalitätsgrades und der Säure- und Basenmengen gestatten. So bedeuten die Zahlen der zweiten Spalte diesen Fortschritt; sie sind also nicht willkürlich gewählt, sondern logarithmische Werte, aus denen jede Säurestärke ohne weiteres berechnet werden kann. Die Zahl 7 bedeutet chemisch neutral; Werte unter 7 kennzeichnen die Säurestärken, und zwar ist zu beachten, daß jede volle Einheit einen Sprung um das zehnfache bedeutet. Werte über 7 kennzeichnen die alkalische Reaktion des Bodens, ein Bodenzustand, der für viele unserer Pflanzenarten noch unerträglicher werden kann, als mäßige Säuregrade. Hierher gehören z. B. die »kalkfliehenden« Pflanzen; sie sind Sauerbodenbewohner. Ferner geht aus diesen Bemerkungen hervor, daß eine zwingende Folgerung für die Standortslehre, sofern wir einen Standort naturgerecht reproduzieren wollen, die quantitative Regelung der Kalkfrage ist, von der in erster Linie die Regelung der Bodenreaktion abhängt.

In der dritten Spalte sehen wir die Reaktionsbreite der Böden, soweit sie aus einer sehr großen Zahl von Messungen bisher bekannt geworden ist. Uns fesseln hier besonders die Befunde *Olsens* an Wildböden; wir sehen die Werte von 3,5 bis 7,9, das sind die Werte einerseits für Moorböden und andererseits für Kalkböden,

sofern mit Farbindikatoren gemessen wird. Es ist also eine immerhin schmale Spanne, in der wir das Pflanzenleben begrenzt finden.

Die Spalte des Kalkbedürfnisses dürfen wir überspringen, da sie nur ackerbaulich ausgewertet ist. Für Forstböden ist die Kalkfrage nach anderen Gesetzen zu regeln, nach den Standortsansprüchen der Forstpflanze selbst und nach den biologischen Einflüssen, die eine Kalkgabe z. B. auf den Waldboden selbst ausübt, derart, daß z. B. eine vollständige Wandlung der in Lebensgemeinschaft stehenden Mikroflora und -fauna eintreten kann; damit kann oder wird sich der gesamte Stoffhaushalt eines Bodens ändern, ein Vorgang, der sich schließlich am forstlichen Bestand selbst äußern muß. Ob ein solcher Eingriff zu unseren Gunsten, also erwünscht, oder zu unseren Ungunsten, also unerwünscht sein wird, wird lediglich davon abhängen, ob wir verstanden, unsere Maßnahmen richtig zu verknüpfen, d. h. in richtiger Voraussicht aller Folgewirkungen zu wählen. Bei Änderung eines Mikroflorenbestandes werden wir auch dafür sorgen müssen, daß neue Lebensgemeinschaften schnell und ausreichend an die Stelle der abgelösten treten und zwar derart, daß nicht etwa eintönige Floren entstehen; sonst ist die Folge die sogenannte Bodenmüdigkeit, d. h. völliges Versagen der Kulturen auf solchen Böden. —

Sehr lehrreich ist in unserem Zusammenhang biologischer Denkweise Spalte 5 der Tafel; hier sehen wir die Wachstumskurve eines sehr wichtigen Bodenbazillus, des Azotobakter, eines unserer besten Stickstoffsammler, Kohlensäureerzeuger und Phosphorsäureverschließer. Seine Lebensgrundlage ist sehr schmal, denn schon von Säurestarken, die wenig über 10 mg in 10000 l (zehntausend!) Liter Wasser liegen, wird er in seiner Entwicklung gehemmt, und schon bei wenig mehr getötet, sofern die Einwirkung der Säure nur genügend lange dauert. Diesen wichtigen Bodenorganismus fand ich auch in Buchenlauberde schönster Krümelung bei Standortsuntersuchungen von Maiblumen in so üppiger Entwicklung, daß mir diese Erde zur Isolierung von Kulturen ausgezeichnet gedient hat. An dieser Lebenskurve des Azotobakter sehen wir jedenfalls nicht ohne Staunen, wie eng begrenzt das Dasein eines Organismus durch bestimmte Faktoren sein kann und wie in Wahrheit geradezu homöopathisch anmutende chemische Einflüsse von stärkster biologischer Rückwirkung sein können!

Alle diese Gedankengänge mögen auch ein Streiflicht darauf werfen, wie sorgfältig biologisch durchdacht alle Maßnahmen der Standortsvorbereitung für die natürliche Aufforstung sein müssen, wenn sie Erfolg haben sollen! Ein großes Kapitel für sich, dem, wie ich glaube, nicht allzuviele gewachsen sein werden; fordert es doch ein ungewöhnliches Maß feinsten biologischen Verstehens für Boden und Pflanzenart und außerdem noch Ausfüllung mancher Lücke unseres Wissens.

Einige Bilder mögen die biologischen Gedankengänge noch veranschaulichen.[1])

Bild 1: Eibe als Unterholz unter Buchen im Ibengarten b. Dermbach (Rhön); die Wurzeln durchdringen den Kalkschotter und kennzeichnen die Eibe als »kalkliebendes« Nadelholz.

Bild 2. Eiben, dreijährige Sämlinge, in einer Baumschule des Forschungsverbandes holsteinischer Baumschulenbesitzer, Halstenbek, auf im Kalkzustand ausgeglichenem standortsgerechtem Boden gezogen.

Bild 3: Einzelpflanzen der jungen Eiben aus diesem standortsgerecht angebauten Bestand.

Bild 4: Zur Urbarmachung frisch umgebrochene Heidefläche, Halstenbek-Krupunder.

Sehr saurer Boden mit Schmielen und Heidekraut besiedelt. Die Voraussetzungen dafür, aus solchem Ödland höchstwertige Kulturflächen zu machen, sind: Entwässerung und Regelung der Wasserführung; Entsäuerung durch Kalkgaben, den Säuremengen des Bodens angepaßt; Erhöhung des Mineralsalzgehaltes durch Grund-

[1]) Siehe Tafel 53—56.

düngung mit den wichtigsten Pflanzennährstoffen Stickstoff, Phosphorsäure, Kali und Magnesia; biologische Belebung durch organische Düngung — Stallmist, Kompost, Hausmüll und Straßenkehricht. —

Bei richtiger Verknüpfung dieser Maßnahmen ist es gelungen, binnen Jahresfrist aus dem Heidetorf Boden vom Charakter einer Gartenerde zu machen.

Geht man mit unzulänglichen Eingriffen an solches Ödland heran, so verfällt ein solcher Boden langsam, aber sicher wieder in seinen Urzustand und besiedelt sich mit der ursprünglichen Flora, wie

Bild 5 zeigt. Die schädliche Verwitterung treibt ihr Spiel; die Schollen verfallen und die Bleichsandbildung setzt von neuem ein.

Bild 6 dagegen zeigt die durch richtige Maßnahmen erzwungene, biologische Umwandlung desselben Bodens in Gartenerde binnen Jahresfrist. Links noch nicht geharkt; rechts saatfertiges Beet.

Bild 7: Ein Blick vom Ödland auf die Kulturfläche, die noch im Frühjahr desselben Jahres Ödland war.

Bild 8: Einige Einzelpflanzen von Wildrosen (Rosa canina), auf diesem neu urbar gemachten Heideland gezogen; erste Pflanzenart im regelrechten Anbau im ersten Jahre nach der Urbarmachung.[1])

Holz und Holzpflege bei den Japanern.

Von Dr. **Martin Kleinstück**, Dresden.

(Mit Tafel 57 u. 58.)

Reichlich ein Jahr vor Ausbruch des Weltkrieges hatte ich das seltene Glück, aus der Siemens-Stiftung an der Technischen Hochschule zu Dresden ein namhaftes Reisestipendium zu erhalten. Da die Träger des Stipendiums dieses ganz nach eigenem Ermessen verwenden können, so war mir, der ich seit Jahren auf dem Gebiete der Holzchemie tätig bin, damit die wundervolle Gelegenheit geboten, einen längst gehegten Wunsch zu verwirklichen und nach dem fernen Osten zu reisen. Da der Bericht hierüber, der satzungsgemäß an das Rektorat der Technischen Hochschule in Dresden abzuliefern war, vieles enthält, was für den Dendrologen wissenswert ist oder doch in naher Beziehung zur Dendrologie steht, so sei in folgendem aus diesem Bericht eine zweckmäßige Auslese gegeben.

Es liegt ein eigener und köstlicher Reiz darin, in einem fremden Lande für eine Lieblingsidee zu schaffen und zu forschen. Die wenigsten aber machen sich eine Vorstellung, welche Schwierigkeiten in einem Lande wie Japan zu überwinden sind, um auch nur die kleinsten wissenschaftlichen Erkenntnisse zu sammeln.

Freilich muß ich bekennen, daß zwei Umstände Ziel und Wünsche wesentlich gefördert haben. Das Verhältnis des Japaners zur Natur, wie es sich im täglichen Leben äußert und besonders in der bildenden Kunst wiederspiegelt, ist stets von allen verständigen Europäern sympathisch gewürdigt worden. Insbesondere hat die Liebe des Japaners zur Natur, zu Bäumen und Blumen etwas geradezu Rührendes und Kindliches. Es ist daher verständlich, daß für Holzstudien kaum ein besserer Boden gefunden werden kann.

Wird dieser Boden obendrein durch Entgegenkommen von allen Seiten geebnet, so hat man doppelt Veranlassung, dem Geschick dankbar zu sein. Jedenfalls habe

---

[1]) Nähere Angaben in der Schrift: Die Kalkfrage im Rahmen der angewandten Bodenkunde und Kunstdüngerwirtschaft. *J. Görbing*, b. W. Gente, Hamburg, Gröningerstr. 5.

Abb. 1. Eiben im Ibengarten b. Dermbach, Rhön.

Abb. 2. Eiben, dreijährige Sämlinge; standortsgerechte Kultur in Halstenbek.

Abb. 3. Eiben; einige Pflanzen aus der Kultur auf Abb. 2.

Abb. 4 Zur Urbarmachung frisch umgebrochene Heidefläche, Halstenbek - Krupunder.

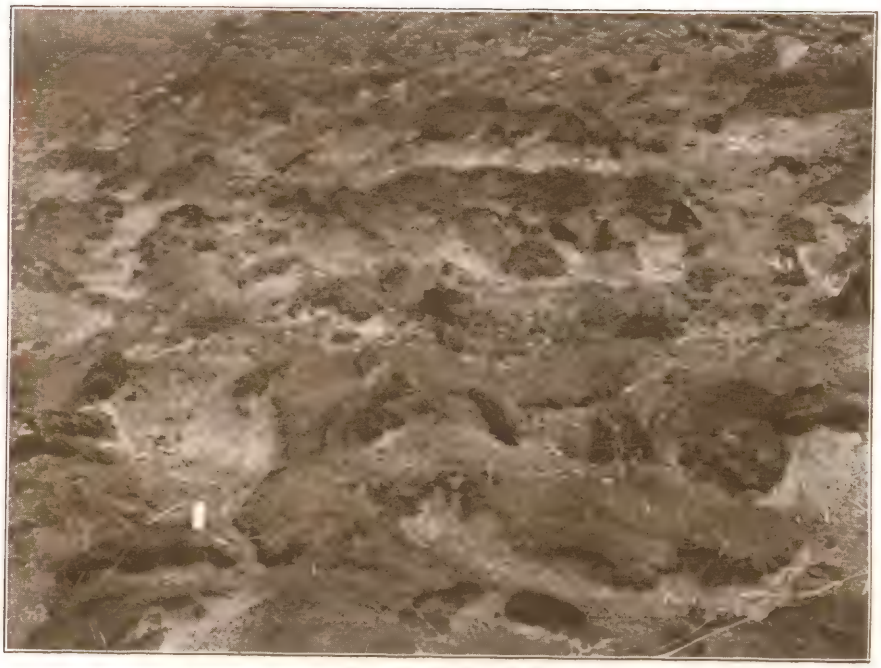


Abb. 5. Schädliche Verwitterung und Wiederverfall umgebrochenen Heidebodens.

Abb. 6. Durch biologisch richtige Maßnahmen herbeigeführte Umwandlung des Heidebodens.

Abb. 7. Blick vom Ödland auf die in Jahresfrist entstandene Kulturfläche (vgl. Bild 5 u. 6).

Abb. 8. Rosa canina als Erstlingskultur auf dem Heideboden (vgl. Bild 7).

ich in Japan eine Aufnahme gefunden, wie sie glänzender und würdiger nicht gedacht werden kann.

In erster Linie danke ich dies Sr. Exzellenz dem *Grafen Rex*, dem deutschen Botschafter in Tokio. Während der ganzen Zeit meines Aufenthaltes in Japan habe ich als Gast in der deutschen Botschaft gewohnt. Damit war ich nicht allein aller leiblichen Sorgen enthoben, sondern hatte vor allem einen wertvollen Rückhalt gegenüber den Japanern. Auf diese Weise war es mir nun ein Leichtes, mit der wissenschaftlichen Welt und den forstlichen Kreisen in nähere Fühlung zu treten.

Die angenehmste und vorteilhafteste Bekanntschaft vermittelte mir eine Tharandter Empfehlung an den einflußreichen Forstrat Dr. *Shiga*, der wiederholt die Tharandter Forstakademie besucht hatte und an ihr sowie an Tharandt selbst mit einer geradezu rührenden Liebe hing. Er ist aufs ehrlichste bemüht gewesen, mich und meine Sache in jeder nur erdenklichen Weise zu fördern.

Auf seine Anregung habe ich ferner ein Schreiben durch Vermittlung der Botschaft an die japanische Regierung gerichtet, worin ich bat, mich in meinen Studien zu unterstützen.

Dem wurde in der freundlichsten Weise entsprochen. Als Begleiter für meine Reisen im Lande erhielt ich von der Regierung den Forstrat *Mochizuki* zugewiesen, der in Tharandt und München studiert hatte und neben der deutschen Sprache auch die Münchener Bierverhältnisse ausgezeichnet kannte. Für sämtliche Reisen, die wir unternommen haben, hat die japanische Regierung die Kosten getragen. Die eine dieser Reisen führte mich sogar nach dem sogenannten Hokkaido, der nördlichsten Insel Japans, wo ich an der Tagung des japanischen Forstvereins in Sapporo teilnahm und die Teilnehmer durch einen Vortrag in deutscher Sprache erfreute.

Von den wissenschaftlichen Instituten Tokios interessierten mich am meisten die in Meguro, einem Vorort von Tokio gelegene forstliche Versuchsanstalt, die über ein ausgezeichnetes Laboratorium verfügt. Alle in Meguro tätigen forstlichen Herren haben in Tharandt längere oder kürzere Zeit studiert und als Angehöriger dieser in Japan rühmlichst bekannten Akademie genoß ich einen Respekt, wie er jedem deutschen Gelehrten dort erwiesen wird.

Durch eine an sich harmlose Begebenheit sollte diese Hochachtung noch gewaltig gesteigert werden. Eins der beliebtesten Hölzer in Japan ist das Jindai-Sugi, über das später noch auslührlich die Rede sein wird. Wegen seiner schönen, silbergrauen Farbe erfreut sich dieses Holz in Japan allgemeinster Wertschätzung. Vielfach versucht man, den silbergrauen Ton künstlich hervorzurufen, indem man das möglichst frische Holz der Cryptomeria japonica längere Zeit in Schlammerde vergräbt. Da dieses Holz ziemlich gerbstoffreich, die Schlammerde aber stark eisenhaltig ist, so konnte es für den Eingeweihten nicht schwer sein, den künstlich hervorgerufenen Farbton als eine Tintenfärbung anzusprechen. Als mir darum eines Tages in der forstlichen Versuchsanstalt mit emphatischer Gebärde ein solches künstlich vergrautes Holz gezeigt wurde, sagte ich im möglichst gelassenem Ton: Ja, die Farbe ist sehr schön, aber wenig beständig. Allgemeines Erstaunen! Um den Beweis für meine Behauptung anzutreten, ließ ich mir in einem Reagenzglas eine wässrige Lösung von Oxalsäure und einen Glasstab bringen, tauchte ihn vor aller Augen in die Lösung ein und zog ihn langsam über das Holzstück hin. Sofort trat an den betreffenden Stellen Aufhellung bezw. Entfärbung ein, und von diesem Augenblick an galt ich bei den japanischen Forstleuten als ein bedeutender Mann.

In Meguro habe ich auch den Werdegang der japanischen Lackarbeit kennen gelernt, worüber in einem späteren Kapitel die Rede sein wird.

Weit bequemer war von der Botschaft aus der botanische Garten zu erreichen, und hier bin ich sehr häufig gewesen, um mich in die eigenartigen Schönheiten der

japanischen Baum- und Pflanzenwelt zu vertiefen, um zu photographieren oder mich mit dem Leiter, Herrn Prof. *Fujii* zu unterhalten, der die deutsche Sprache geradezu glänzend meisterte. Von ihm habe ich auch manche interessanten Aufschlüsse über das Jindai-Sugi (siehe später!) und über die Kultur der eigenartigen japanischen Zwergbäume erhalten, deren Zucht er als wissenschaftliche Liebhaberei betrieb.

Was Tokio und seine Umgebung sonst an Interessantem für mich bot, wurde unter der Führung des wackeren Forstmannes *Mochizuki* in der ersten Zeit meines japanischen Aufenthalts systematisch abgegrast. Bald füllte sich mein Gastzimmer in der Botschaft mit Holzstückchen, Kistchens, Kästchen Tellern, Schalen usw., so daß selbst *Graf Rex* über den rüstigen Fortgang meiner Studien seine Freude nicht verhehlen konnte. Mit der größten Liebenswürdigkeit ermächtigte er mich jederzeit, Japaner, die sich meiner besonders angenommen hatten, zur Frühstückstafel in die Botschaft einzuladen, und da ich bald merkte, wie sehr diese Aufmerksamkeit von den japanischen Herren gewürdigt wurde, habe ich von der gräflichen Erlaubnis recht ausgiebig Gebrauch gemacht.

Das köstliche Hakone-Gebirge, eine Tagereise westlich von Yokohama, ist der Mittelpunkt der japanischen Holzindustrie. Landschaftlich wird diese Gegend vom unvergleichlichen Fuji beherrscht. Welche Verehrung dieser Berg bei den Japanern genießt, sollte ich schon während der Eisenbahnfahrt erfahren. Als wir nämlich, gelegentlich einer wissenschaftlichen Exkursion, in die Nähe der Station Gotemba, dem geeignetsten Ausgangspunkt für die Besteigung des berühmten Vulkans gekommen waren, standen alle im Wagen sitzenden Japaner auf und machten vor dem Berge eine tiefe und feierliche Verbeugung. Und er verdient diese Wertschätzung in der Tat! Die klassischen Formen, die getreu die Konturen eines abgestumpften Kegels wiedergeben, müssen besonders jedes mathematisch empfindende Gemüt höher schlagen lassen. Der Fuji-San, oder »der Herr Fuji«, ist schlechthin der Berg der Japaner. Überall, selbst auf den einfachsten kunstgewerblichen Gegenständen wird man ihn abgebildet oder wenigstens die im weißen Schnee erglänzende Kuppe angedeutet finden.

Daß es in dieser Gegend im Innern der Erde noch gewaltig gärt, erfährt man auf Schritt und Tritt. An allen Ecken brodelt und siedet es, bald sieht man vom Wege aus Dämpfe dem Erdboden entsteigen, bald begegnet man einem Bächlein, das schon von weitem durch den Geruch die Gegenwart von H_2S verrät und dessen Wasser durch die Ausscheidung von Schwefel milchig getrübt erscheint.

Die Waldungen des Hakone-Gebirges sind in der Hauptsache kaiserlicher Besitz. Zur rechten Zeit besann ich mich, daß mir der Dresdener Oberforstmeister Herr Geheimrat *Neumeister* eine Empfehlung an das kaiserliche Hofkammerforstamt in Tokio mitgegeben hatte. Ich ging deshalb, ehe wir die Reise ins Hakone-Gebirge antraten, mit Herrn *Mochizuki* zum Landforstmeister, gab die Empfehlung ab und hatte schon in einer halben Stunde einen Geleitbrief an die zuständige Oberförsterei in der Tasche. Als wir am nächsten Morgen an Ort und Stelle kamen, erwartete uns bereits der japanische Oberförster. Wir machten eine kurze Rast in der Oberförsterei, die freilich, wie allgemein in Japan, ganz und gar des waidmännischen Charakters entbehrt, da die Jagd nicht zu den Obliegenheiten des Forstmannes gehört. Zu dritt wanderten wir los, um die Fundorte des bereits mehrfach erwähnten Jindai-Sugi näher kennen zu lernen. Außerdem kam noch ein Diener mit, der meine photographische Ausrüstung trug, auch etwas Mundvorrat und Tee mitgenommen hatte.

Nach kurzem Aufenthalte in Kioto, der klassischen Stadt Japans, bin ich nach dem Norden Japans gefahren und habe zunächst in Takayama Station gemacht, wo ich als Gast eines deutschen Missionars, des Pfarrers *Schröder* aus Tokio eine köstliche Sommerfrische am Meere genießen durfte.

Später wartete meiner eine Einladung zur Tagung des japanischen Forstvereins in Sapporo auf Hokkaido. Dort wohnte ich als einziger Europäer und Gast des japanischen Forstvereins in dem einzigen europäischen Gasthause am Platze.

Die Rückreise habe ich nur noch einmal in Sendai unterbrochen, wo ich das Vorkommen und die Verarbeitung eines fossilen Holzes, das sogenannte Umoregi näher studieren wollte. Dank dem liebenswürdigen Entgegenkommen und dem verständnisvollem Bemühen eines deutschen Lehrers, bei dem ich mehrere Tage Gastfreundschaft genossen hatte, war damit auch der letzte Punkt meines Programms erledigt.

Welch ein erhebendes Gefühl: die wissenschaftliche Arbeit ist vorläufig getan und gleichsam als Krönung des Ganzen kommt das Schönste, was Japan dem Fremdling bieten kann, Nikko mit seinen berühmten Tempeln, seinen tausendjahrigen Cryptomerien, den wohlgepflegten, parkähnlichen Wegen, Wiesen und Matten!

Nikko gilt allgemein als einer der schönsten Plätze der Welt, und man versteht das japanische Sprichwort, wenn es sagt: Gebrauche nicht das Wort schön, bevor du Nikko gesehen hast.

Für mich trug freilich auch hier die erhabene und vornehme Gastfreundschaft Sr. Exzellenz des *Grafen Rex* ein Gut Teil dazu bei. *Graf Rex* hatte in Nikko für sich und die Herren der Gesandtschaft zwei japanische Häuser gemietet. Schon damals hatte er mich eingeladen, später in Nikko sein Gast zu sein und so bewohnte ich im Hause Sr. Exzellenz ein schönes großes Zimmer, schlief in einem leichten, luftigen Bambusbett und genoß in vollen Zügen die behagliche Ruhe einer idealen Sommerfrische nach den Anstrengungen der letzten Tage.

Was Nikko so berühmt gemacht hat, sind seine schönen Tempel und die prachtvollen Waldungen in der Umgebung. Nach dem Urteil eines Weltreisenden sind die Wälder um Nikko das Schönste, was überhaupt in dieser Beziehung existiert. Die köstliche Cryptomeria japonica, japanisch Sugi geheißen, ist allerdings hier in altehrwürdigen, hochstämmigen Exemplaren vertreten, die an die Riesenbäume Kaliforniens erinnern. Zu dem dunklen Grün dieser Bäume bilden die in leuchtendem Rot gehaltenen Tempelsäulen eine vollendete Harmonie (siehe Tafel 57).

Ganz wundervoll sind in Nikko die Tempel ihrer Umgebung angepaßt, so daß sie gleichsam mit der Natur zu einem einheitlichen Bild zusammen zu fließen scheinen. Das Innere der Tempel zeugt von einem überschwenglichen Luxus: Lack, Bronze, Farben schmücken die Wände so üppig, daß man meint, hier habe sich die japanische Kunst mit dem Überschwang tropischer Vegetation entwickelt und wüchse im Tempel so natürlich wie Schlingpflanzen auf tropischen Bäumen.

Und so ist es verständlich: Hier in Nikko nimmt einen noch einmal der wunderbare Zauber Japans gefangen und macht den Abschied von diesem Traumlande doppelt schwer.

Kaum 10 Tage noch und ich mußte für immer Abschied nehmen von einem Lande, wo ich soviel Gutes erfahren, so viel Schönes gesehen hatte. In Yokohama war ich noch einige Tage Gast im Hause eines deutschen Großkaufmanns, und dann ging ich an Bord eines japanischen Dampfers, um die Weiterreise nach Amerika anzutreten.

Lage und Klima; Holz und Holzpflege bei den Japanern.

Wie ein Blick auf die Karte lehrt, erstreckt sich Japan durch verhältnismäßig viele Breitengrade. Rechnet man im Norden Sachalin, im Süden die Riu-Kiu-Inseln und das jetzt japanische Formosa hinzu, so umfaßt der eigentliche Wald des japanischen Reiches die Baumarten aller Klimazonen zwischen den Tropen- und den Polarländern.

Das Klima Ostasiens steht bekanntlich unter der Herrschaft der Monsune, feucht-warmer Südwinde im Sommer, kalter und lebhafter Nordwestwinde im Winter. Indessen wird der japanische Winter durch die Umgebung des Meeres und durch die Nähe des Kuroshios, des pazifischen Gegenstücks zum Golfstrom so gemildert, daß er sich vorteilhaft von seinem chinesischen Kollegen unterscheidet, ja oft nur dem Namen nach existiert.

Diesen außerordentlich günstigen klimatischen Faktoren verdankt Japan eine Vegetation, wie sie sonst unter gleichen Breiten nirgends angetroffen wird. Freilich begünstigt dieses feuchte Treibhausklima die Wachstumsleistung auf Kosten der Fruchtergiebigkeit. So entwickeln unsre Fruchtbäume in Japan in der Regel nur Blätter und Blüten (man denke an die japanische Kirschblüte!), selten aber Früchte. Die Frucht schmeckt farblos und nüchtern, jegliches Aroma fehlt. Es ist lediglich eine Limonade in handlicher Form.

Zu welchen erstaunlichen Wachstumsleistungen das japanische Klima führen kann, zeigt allen voran der Bambus, dessen Wachstumsfreudigkeit kaum überboten werden kann. Der Bambus wächst in einer Woche 10—16 m, wobei freilich die obere Grenze nur unter ganz besonders günstigen Umständen erreicht wird. Aber wenn auch! Legt man selbst die untere Zahl zugrunde, so zeigt eine einfache Rechnung, daß der Bambus in einer Minute einen Millimeter wächst. Und da er botanisch zu den Gramineen gezählt wird, kann man in Japan im wahrsten Sinne des Wortes das Gras wachsen sehen. Diesem üppigen Wachstum entspricht auf der anderen Seite die ungemeine Nützlichkeit des Bambus, ja es ist wiederholt behauptet worden, daß ohne ihn das Leben in Ostasien gar nicht denkbar wäre. Kein anderer Holzstamm vereinigt mit Leichtigkeit soviel Festigkeit, Elastizität und Stärke. Die große Menge freier Kieselsäure macht das Rohr hart und widerstandsfähig. Die zweckmäßige Röhrenform, die Unterbrechung an den Knoten, die leichte Spaltbarkeit in der Längsrichtung sind die wertvollen Eigenschaften des Bambus, die ihm eine so verschiedenartige und vielseitige Verwendbarkeit sichern.

Unter den eigentlichen Bäumen wächst am schnellsten der sogenannte Kiri (Paulownia tomentosa), der in Japan wegen seines ungemein leichten Holzes sehr geschätzt wird. Sein spezifisches Gewicht kommt dem des Korkes ziemlich nahe und beträgt im Mittel 0,2. Das Holz bildet durchschnittlich einen Jahresring von 20 mm. Wegen seiner Leichtigkeit wird es viel zu Schächtelchen und Kästchen verarbeitet, ferner auch zu japanischen Holzschuhen, den sogenannten Getas.

Vielfach besteht in Japan, besonders in ländlichen Gegenden die Sitte, daß ein Vater, wenn ihm zahlreiche Töchter geboren werden, bei der Geburt für jedes Mädchen einen Kiri-Baum pflanzt. Hat die Tochter das heiratsfähige Alter erlangt, so ist inzwischen ihr Baum so weit herangewachsen, daß der Ertrag aus seinem Holz die Aussteuer deckt, die freilich für unsere Begriffe selbst in besseren Familien nur spärlich ausfällt.

Der Baum, den man am häufigsten in Japan antrifft und der in bezug auf die vielseitige Verwendung seines Holzes unserer Fichte entspricht, ist die Cryptomeria japonica, in Japan allgemein Sugi geheißen.

In besonders schönen, hochstämmigen Exemplaren genießt der Baum in den Tempelhainen eine tiefe und heilige Verehrung (siehe Tafel 57).

Sein Kernholz ist sehr gerbstoffreich und frisch von einer prachtvollen, rötlichen Farbe, die freilich schnell verblaßt und besonders unter der Einwirkung alkalischer Mittel fast augenblicklich einem wundervollen Silbergrau Platz macht.

Nach der Sugi ist besonders die Kiefer wegen ihrer bizarren Form und ihres asymmetrischen Wuchses bei den Japanern beliebt und als Alleebaum allgemein verbreitet.

Als bestes, freilich auch teures Tischlerholz gilt das Holz einer Ulmenart, der Zelkoua keaki. Es ähnelt unserem Eichenholz, ist zähe, elastisch, dauerhaft und

besitzt die wertvolle Eigenschaft, sich nicht zu werfen und zu reißen. Das Kernholz hat meist einen dunkelbraunen Ton, der oft noch dadurch erhöht wird, daß man das Holz vor der Verarbeitung längere Zeit unter Wasser liegen läßt (siehe später).

Freilich kann von einer Möbeltischlerei im europäischen Sinne bei der sehr einfachen Lebensweise der Japaner und der für unsere Begriffe absoluten Leere des japanischen Wohnhauses nicht die Rede sein. Die Arbeit eines japanischen Tischlers beschränkt sich daher auf die Herstellung von Kästchen, Schwertständern, Eßtischen, Tellern, Rahmen usw., kurz darauf, was wir unter dem Namen Kleingerät und Kleinkram verstehen.

Die oft geäußerte Ansicht, die japanische Kultur sei im wesentlichen eine Holz- und Papierkultur, tritt uns vielleicht am auffälligsten im japanischen Wohnhaus entgegen. Mit seiner leichten, luftigen Bauart macht es freilich den Eindruck, als ob es einem wärmeren Klima entstamme, denn es hat nur dünne Holzwände, keine richtige Heizung (nur Kohlenbecken mit Holzkohlen als Heizmaterial) und anstatt fester Zimmerwände verschiebbare Mattenwände, die an Stelle unserer Fenster mit Papier verklebt sind.

Wegen der Erdbebengefahr und der häufigen Feuersbrünste ist das japanische Haus in der Regel nur einstöckig und das ist wohl auch der zwingende Grund, weswegen sich der Japaner in den Städten den Luxus eines Einfamilienhauses gönnen kann und muß.

Als Holz für den Hausbau wird fast ausnahmslos Sugi verwendet. Wo in Japan mehrere Häuser beieinander stehen, bringen sie in das Landschaftsbild einen wunderbar feinen, silbergrauen Ton, der von der oben erwähnten leichten Verwitterung des Sugi-Holzes herrührt und einen harmonischen Hintergrund von feinster malerischer Wirkung abgibt.

Es ist bemerkenswert, daß in Japan alle Hölzer ungebeizt und roh verwendet werden. Der verfeinerte japanische Geschmack verlangt, daß das Holz seine Struktur und seine natürliche Farbe zeigen muß (beim Lackieren dient das Holz nur als tragendes Skelett!). Die Sitte, billige Nadelhölzer zu färben und mit der Struktur eines kostbaren Holzes zu bemalen, ist hier gänzlich unbekannt. Auch in den Häusern der Reichen bleibt das in allen Teilen sichtbare Balkenwerk der Zimmer vollständig unbemalt. Freilich werden für diesen Zweck die feinsten und kostbarsten Hölzer ausgewählt, so daß man hier ein wahres Schmuckkästchen, gleichsam eine Schaustellung japanischer Edelhölzer vor sich hat.

Der Kaiserpalast in Tokio ist ganz aus dem prachtvollen rosa gefärbten Holz der Feuerzypresse (Chamaecyparis obtusa) erbaut. Die Säulen eines der schönsten Tempel in Kioto sind aus Keyaki-Stämmen geschnitten. Spiegelglatt, fein gehobelt und vollständig naturfarben ragen sie 15 m empor, bei einem gleichmäßigen Durchmesser von 80 cm. Der Transport auch nur eines Stammes belief sich auf 10—15000 M. Die Stämme waren das Geschenk frommer Bauern. Jede Säule wog 3750 kg. Um diese gewaltigen Lasten aufzurichten, erwiesen sich die Seile aus Palmenfasern als zu schwach. Daher wurden Taue aus Menschenhaar geflochten, pechschwarz und armdick, die Gabe junger Frauen und Mädchen.

Um für das Folgende die Übersicht zu erleichtern, halte ich es für nützlich, zunächst den Stoff schematisch anzudeuten.

A. Veränderung des Holzes durch rein natürliche Einflüsse.
   1. Das Schlammholz des Ishikari.
   2. Umoregi.
   3. Jindai-Sugi.

B. Veränderung des Holzes durch Eingriffe von Menschenhand.
   I. Am lebenden Baum. — Knebelung und Verunstaltung. Die Kultur der Zwergbäume.

II. Am geschnittenen Material.
1. Künstliche Nachbildung des unter A 3. genannten Materials.
2. Das Brennen des Holzes u. a.
3. Die Holzindustrie des Hakone-Gebirges. Erlenmaser.

Das Schlammholz des Ishikari.

Der bedeutendste Fluß der nördlichsten Insel Japans, des sogenannten Hokkaido, ist der Ishikari. Wie alle Flüsse Japans ist auch er wegen des gebirgigen Charakters des Landes nur kurz und führt immer viel Treibholz, zumal er anfangs mit starkem Gefälle fließt.

Da im Sommer alle japanischen Flüsse mehr oder weniger ausgetrocknet sind, haben sich in den alluvialen Anschwemmungen am Mündungsgebiet des Ishikari im Laufe der Zeit viele Holzstämme, insonderheit Ulmen angesammelt, die allmählich eine prachtvolle graue Färbung angenommen haben. Es liegt hier jedenfalls eine Art Tintenfärbung vor, wie man sie bei uns zu Lande besonders schön bei der sogenannten Wassereiche findet, nur daß hier das Holz dank dem hohen Gerbstoffgehalt tief dunkel, ja oft ganz schwarz erscheint.

Da sich die silbergraue Farbe bei Hölzern in Japan ganz besonderer Beliebtheit erfreut, wird im Mündungsgebiet des Ishikari eifrig nach diesem Ulmenholz gefahndet und gegraben. In Sapporo, der bedeutendsten Stadt des Hokkaido, wird dieses Holz zu allerlei Rahmen und Kästchen von ganz eigenartiger und aparter Form verarbeitet. Die graue Färbung des Ulmenholzes ist gleich der Schwarzfärbung der Wassereiche echt; jedenfalls wird der Farbenton durch Oxalsäure in keiner Weise verändert.

Eine künstliche Nachbildung dieser schönen Verfärbung, wie sie insbesondere bei dem sogenannten Jindai-Sugi allgemein üblich ist, habe ich hier nicht feststellen können.

Umoregi.

Mit einem spezifischen Gewicht von 1,3 ist das sogenannte Umoregi das schwerste aller japanischen Hölzer. Dieses Holz hat eine sehr interessante Lebensgeschichte, worauf schon der Name hindeutet. (Umoregi d. i. Holz, das in der Erde gelegen hat.)

Umoregi wird vom Geologen ins Tertiär verwiesen und verdankt seine tiefbraune Färbung sicherlich vulkanischen Einflüssen. Es ist das Holz einer Baumart, die längst von der Erde verschwunden ist. Eine Mikrophotographie läßt aber mit Sicherheit erkennen, daß das Holz einem Nadelbaum angehört. Der Fundort beschränkt sich auf die Nähe der Stadt Sendai im nördlichen Hondo. Dort wird das Holz ähnlich der Kohle unterirdisch gegraben, kann also in gewissem Sinne als eine Art Lignit angesehen werden.

Ich bin unter japanischer Führung und in Begleitung eines deutschen Lehrers mit Ölfunzelbeleuchtung in den bisweilen recht niedrigen Gängen stundenlang herumgekrochen. Da die Wege sehr naß sind und sich namentlich an vielen Kreuzungen Ströme von Wasser ergießen, muß man oft tief im Wasser waten. Daher ist auch das zu Tage geförderte Holz noch ganz feucht und glitschig. Vor seiner Verarbeitung muß es etwa drei Jahre lagern, ist aber selbst dann noch so bröcklich, daß es sich in einer Kaffeemühle bequem mahlen läßt. Es enthält in diesem Zustande etwa 8% Wasser und steht im Kohlenstoffgehalt zwischen gewöhnlichem Holz und Braunkohle.

Vielfach zeigt das Material in seiner stark ausgeprägten Maserung noch deutlich den Charakter des Holzes, während andererseits die tiefbraune, bisweilen sogar schwarze Färbung entschieden auf die beginnende Zersetzung hinweist.

Wie ist nun das Holz entstanden? Ich möchte hier einer Deutung Raum geben, die sich in gewissem Sinne auch experimentell stützen ließ. Die Asche des Umoregi enthält nämlich relativ viel Chlor. Nun ist es aber nach *Wolff* (Aschenanalysen, Teil II, S. 158) gerade für Holz und alle Organe der Holzpflanzen charakteristisch, daß ihre Asche praktisch chlorfrei ist. Zieht man insbesondere die Aschenanalysen heran, die das eigentliche Stammholz betreffen, so zeigt eine Übersicht, daß Chlor selbst in Spuren nicht vorhanden ist. Diese Tatsache ist sicher bedeutungsvoll und es muß daher überraschen, daß die Asche des Umoregi so reich an Chlor ist.

Aus der Praxis der Holzveredelung ist nun bekannt, daß die sogenannten Obsthölzer, besonders Birnbaum, beim Dämpfen einen schönen, satten rötlichen Ton annehmen. Läßt man statt Wasserdampf Salzsäuregas, wenn auch nur in Spuren, einwirken, so erhält man schon nach wenigen Sekunden einen schönen violetten Farbenton. Es ist nicht schwer, für diesen Vorgang eine Erklärung zu finden. Die Obsthölzer enthalten alle mehr oder weniger ein Glykosid, das Phloridzin, das durch Salzsäure in Traubenzucker und Phloretin, dieser aber weiterhin in Phloretinsäure und Phlorogluzin gespalten wird. Da aber Salzsäure im Überschuß vorhanden ist, hat man in der violetten Färbung nichts weiter als die typische Ligninreaktion mit Phlorogluzin-Salzsäure zu erblicken.

Der hydrolytische Vorgang, der mit der Spaltung des Phloridzins eingesetzt hat, bleibt jedoch nicht bei der Bildung dieses violetten Farbentones stehen, macht vielmehr bei weiterer Einwirkung der Salzsäure einem immer dunkleren Farbenton Platz. Schließlich erhält man ein mattes Braun, das an die Farbe des Umoregi erinnert. Mit diesem teilt es auch die Eigenschaft, daß das Material ganz bröcklich geworden ist.

Nun ist Salzsäure in den Vulkangasen sicher nachgewiesen, damit also zum mindesten die Möglichkeit gegeben, daß Umoregi durch Einwirkung vulkanischer Salzsäuredämpfe auf frisches Holz entstanden sein kann.

In Japan wird das Holz zu allerlei Kunstgegenständen, zu Kästchen und Tellern verarbeitet und diese oft mit reichem Schnitz- und Figurenwerk versehen. Häufig kann man diesem Material auch bei uns in den einschlägigen Geschäften begegnen.

Jindai-Sugi.

Ein anderes Holz, das seine schöne silbergraue Farbe vielleicht auch vulkanischen Einflüssen verdankt, ist das sogenannte Jindai-Sugi, d. h. Holz aus der Götterzeit.

Hier erkennt man schon auf den ersten Blick, daß dieses Material einer viel jüngeren Periode angehört als sein schwarzbrauner Kollege, das Umoregi. Holzfaser und Struktur sind hier noch völlig unversehrt, nur in der Farbe unterscheidet es sich von dem rötlich-braunen Kernholz der heutigen Sugi. Aber gerade wegen dieser schönen silbergrauen Farbe zählt das Jindai-Sugi zu den beliebtesten Hölzern in Japan.

Die Fundorte im Hakonegebirge sind sehr zerstreut, jedenfalls wird das Material im Gegensatz zum Umoregi nur in einzelnen Stämmen gefunden. So gibt es in der Umgebung des Ortes Ikataba in der Provinz Izu im Umkreis von etwa zwei Kilometern fünf Fundstellen, die ein wegen seines ins Silbergraue hineinspielenden Farbentones besonders bewertetes Holz liefern.

Das Alter der Stämme wird auf 1200—2000 Jahre geschätzt. Die Bäume sind seinerzeit sicherlich durch vulkanische Ausbrüche verschüttet worden. Dafür spricht auch, daß die umgebenden Erdmassen als vulkanische Aschen erkannt worden sind. Ferner weist das Holz, wie Prof. *Fujii* in Tokio an Dünnschliffen festgestellt hat, stark zerdrückte Zellwände auf, was ja durch den Druck der darüber

lagernden Aschenmassen durchaus verständlich wäre. Man hat Stämme gefunden, deren Jahresringe so stark zusammengepreßt waren, daß bis zu 25 und mehr au 1 cm gezählt werden konnten.

Vielleicht läßt sich die schöne Färbung auch hier als eine Tintenfärbung ansprechen, zumal die Fundstellen immer sehr feucht sind und ein lehmiges Wasser zu Tage tritt. Am einfachsten ist aber wohl die Erklärung, daß durch den ungeheueren Druck der Aschenmassen eine ziemlich hohe Temperatur entstanden ist und daß dank der Empfindlichkeit der Ligninbestandteile gegen gespannten Wasserdampf eine Verbräunung bez. Vergrauung der ganzen Holzmassen eingesetzt hat. Tatsächlich sieht auch manches Holz nicht nur braun, sondern beinahe schwarz aus und macht den Eindruck, als sei es verbrannt. Ja von manchen englisch sprechenden Japanern wird das Holz geradezu als burned wood bezeichnet.

Welcher Wertschätzung sich das Jindai-Sugi im Lande erfreut, zeigt wohl am besten der Umstand, daß für einen Stamm von 20 m Länge und 2 m Durchmesser 2000 Mark und mehr gefordert werden. Der Preis richtet sich hauptsächlich nach Farbe, der Schönheit der Maserung und der Anzahl der Jahresringe. Je enger diese, je tiefer das Silbergrau oder Braun des Holzes, desto höher wird es bewertet und dementsprechend bezahlt.

Knebelung und Verunstaltung. — Kultur der Zwergbäume.

Wir machen hier die interessante und eigentümliche Beobachtung, daß in Japan jeglicher Baum wertvoll wird, insbesondere sein Holz als Schmuckholz in unglaublich hohem Werte steht, sobald an ihm irgend eine Abweichung vom normalen Wuchs und von der gewöhnlichen Farbe auftritt. Wimmeriges, schön gemasertes Holz, kropfförmige Auswüchse, verdrehte Stämme, durch Pilze fleckig gewordenes Material sind das Entzücken des Japaners und Gegenstand liebevoller Behandlung. Dieser auf das Bizarre gerichtete jeglicher Symmetrie abholde Geschmack zeigt sich dem forschenden Blick auf Schritt und Tritt. Es wird daher leicht verständlich, daß die Kiefer der Lieblingsbaum des Japaners ist.

So soll es Kiefernalleen in Japan geben, wo jeder einzelne Baum von klein auf unter der Dressur des Gärtners gestanden hat.

Durch untergebundene Bambusstäbe und Drähte werden die Zweige in eine gestreckte, horizontale Lage gezwängt, oft werden auch die einzelnen Zweige eines Baumes zusammengebunden, daß der Baum ein tellerartiges Aussehen bekommt. Junge Bambusstämme werden während des Wachstums durch Pressen so deformiert, daß der Querschnitt des Stammes als Viereck oder Dreieck erscheint.

Diese für uns zum Teil unverständliche Geschmacksrichtung zeigt sich vielleicht am deutlichsten in der Kultur der japanischen Zwergbäume. Gewiß bleibt schon unter normalen Bedingungen in der Natur eine zum Baum wachsende Pflanze zwerghaft: An windgefegten Orten, auf sehr schlechtem, nassem Boden und bei kühlem Klima trifft man überall verkrüppelte Exemplare. Unter diesen wählt der Japaner mit Vorliebe für seine weiteren Züchtungen aus. Die Töpfe bestehen aus möglichst porösem Ton, wozu sich ein chinesisches Material besonders gut eignen soll. Als Boden dient eine feinkiesige Erde, die immer vulkanische Asche oder Holzkohle enthält. Den Bäumchen wird reichlich Licht, Luft, Wärme, Feuchtigkeit, insbesondere aber Raps- oder andere Ölkuchen als Dünger geboten; eine geradezu rührende Pflege tut ein übriges.

Das Ergebnis ist denn auch über alles Erwarten erstaunlich und drollig. Es sind wahre Däumlingsgewächse, kaum so viel Zentimeter hoch, als sie Jahre zählen und trotzdem mit der ganzen ungebrochenen Lebenskraft ihrer normalen Kollegen. Für eine gedeihliche Entwickung ist die Hauptsache zweifellos eine triefende Feuchtigkeit. Durch den porösen Ton verdunstet das Wasser sehr rasch und dauernd. Die hohe Verdunstungskälte des Wassers schafft damit im Boden eine ziemlich

Allee von Cryptomeria aponica in Nikko.

Zwergkiefer.

Erlenmaser.

niedrige Temperatur, die um so geringer ist, je höher die Temperatur der Umgebung, wie ja auch in ganz gleicher Weise bei den ägyptischen Wasserkrügen durch den porösen Ton das Trinkwasser selbst im stärksten Sonnenbrand dauernd kühl gehalten wird. Durch die Herabsetzung der Temperatur wird aber das Wachstum nach Möglichkeit gehemmt. Ganz wesentlich ist ferner die Gegenwart der Holzkohle. Infolge ihrer fäulnishemmenden Kraft hält sie den Boden dauernd gesund, so daß er selbst bei übermäßiger Feuchtigkeit nicht säuern kann.

Unentbehrlich sind schließlich bei der Pflege Schere, Draht und Bambusstäbchen, um die Pflänzchen in eine Form zu zwingen, die die schnurrige Laune ihrer Züchter verlangt. (Siehe Tafel 58.)

Oberflächenbehandlung des Holzes.

Es ist bereits oben gesagt worden, daß es im allgemeinen der geläuterte Geschmack des Japaners nicht zuläßt, Hölzer zu beizen und zu färben, indessen hat die große Vorliebe für das Silbergrau des Jindai-Sugi dazu geführt, diesen Farbenton bei frischem Sugiholz künstlich hervorzurufen, freilich wiederum nicht nach europäischer Art, daß etwa durch Übermalen der gewünschte Ton erreicht würde.

Von dem einen Verfahren ist schon gelegentlich die Rede gewesen. Möglichst frisches Kernholz der Sugi wird etwa 5 Monate in Schlammerde gelegt. Nach dem Ausgraben soll das Holz in etwa 10 Tagen trocken sein. Freilich muß hierbei bemerkt werden, daß die Japaner, entsprechend dem Klima des Landes, ihre Hölzer in ziemlich feuchtem Zustande verarbeiten. Allzu sehr getrocknetes Holz würde ja nur in den überaus feuchten Luft wieder Wasser ziehen.

Die Vergrauung des Holzes ist hier im wesentlichen nur auf die Oberfläche beschränkt. Im besten Falle dringt die Verfärbung etwa 5 mm in das Holz ein. Außerdem ist die bei diesem Verfahren erzeugte Farbe nicht echt, worauf ebenfalls schon hingewiesen wurde.

Das andere viel häufigere und allerorts geübte Verfahren besteht darin, daß man eine Mischung von Kalkwasser und Asche mit einem breiten Pinsel auf das Sugiholz aufstreicht. Das Holz nimmt dabei sehr schnell eine schöne, graue Farbe an, was sich bei der Alkaliempfindlichkeit der Gerbstoffe ohne weiters erklärt. Bei splintreichem, also gerbstoffarmem Holz nimmt man mehr Kalk und behandelt das Holz zunächst mit dem wässerigen Extrakt der Früchte von Alnus firma. Der Grund ist klar: Man will durch die stark gerbstoffhaltigen Früchte dem Mangel des Splintholzes an Gerbstoff aufhelfen. Meist werden die Hölzer hinterher in der Sonne getrocknet, wodurch sich der schöne graue Farbton noch weiter verstärkt.

Eine ähnliche Verwendung wie die Früchte der Erle, nur in bedeutend ausgedehnterem Maße, finden die Früchte der Dattelpflaume (Diospyros kaki). Zu Beginn des Sommers werden die noch unreifen Früchte im Mörser zerstampft. Durch Auspressen wird ein milchiger Saft gewonnen, der sich oberflächlich schnell dunkel färbt. Die adstringierende Flüssigkeit ist von schwach saurer Reaktion und wird allgemein benutzt, um Holz, Papier und Fischernetze usw. gegen Witterungseinflüsse widerstandsfähig zu machen.

Besonders ist es in Kioto üblich, die Häuser mit diesem shibu genannten Safte anzustreichen, wodurch das Holz der Wände einen prachtvollen dunkelbraunen Ton annimmt. Daneben werden in Kioto die Holzwände auch vielfach oberflächlich gebrannt, hauptsächlich um die Maserung des Holzes besonders hervortreten zu lassen. Zu diesem Zwecke wird das betreffende Holz zunächst mit Rüböl abgerieben, dann mit einem flachen, heißen Eisen mehrmals schnell über die Holzfläche gefahren und schließlich mit einer reichlich primitiven Bürste die Oberfläche so lange bearbeitet, bis das weiche Sommerholz neben den dunkelen Jahresringen als wesentlich hellere und vertiefte Streifen zu sehen ist. Neben dem rein ästhetischen Zweck wird da-

mit das Holz gleichzeitig gegenüber Atmosphärilien widerstandsfähig gemacht, denn das Brennen des Holzes bedeutet hier eine wenigstens auf seiner Oberfläche vorgenommene Konservierung.

Die Holzindustrie des Hakonegebirges.

Es wurde schon früher bemerkt, daß eine eigentliche Holzindustrie in europäischem Sinne in Japan nicht existiert und daß das Hakonegebirge den Mittelpunkt der japanischen Holzindustrie vorstellt. Sie wird am eifrigsten in den Hakonedörfern Hata, Kawabata, Miyanoshita betrieben, ferner im Städtchen Hakone und im Badeorte Atami.

Zu einer besonderen Kunst haben hier die fleißigen Bewohner die Holzmosaik ausgebildet und auch da wird dem japanischen Empfinden Genüge getan, alle Hölzer naturfarben zu verwenden. Man muß staunen, welchen Reichtum an farbigen Hölzern in dieser Hinsicht die einzelne Holzarbeit, z. B. eine Dose, eine Schale oder ein Kästchen aufweist. Als beliebtes Motiv der Darstellung kehrt hier immer der Fuji wieder und besonders gern wird er mit dem Hakonesee im Vordergrunde abgebildet.

Um für diesen Zweck möglichst getreu die Farbe des Wassers wiederzugeben, wird das schneeweiße Holz der Ilex makropoda je nach der Stärke der Brettchen eine Woche und länger in den Schlamm der Reisfelder gelegt. Das Holz zeigt dann durch die Masse eine schöne blaugraue Färbung.

Ein ganz besonderes Interesse erwecken die eigenartigen Drechslerarbeiten aus Erlenholz, das auf folgende Weise gewonnen wird: Im Frühjahr zur Zeit der größten Saftzirkulation werden junge Erlenstämme geschlagen, noch ehe die Blattknospen aufbrechen. Die Stämme werden in Stücke von etwa 1 m Länge geschnitten und bleiben zwei Monate möglichst sonnig im Walde liegen. Dann werden sie nahe der Werkstätte im Schatten eines Baumes gestapelt und mehrmals bis zum Eintritt des Herbstes gewendet. An den beiden Hirnflächen bildet sich im Laufe der Zeit ein weißlicher Schimmel. Sein Auftreten ist das Zeichen, daß die Maserbildung von beiden Enden bis zur Mitte vorgeschritten ist. (Siehe Tafel 58.)

Die eigentümlichen Flecken, die in regellosen und phantastischen Gebilden das ganze Holz durchziehen, treten bei keiner Holzart so auffällig und schön auf wie bei der Erle. Es ist kein Zweifel, daß an dem Zustandekommen dieser Maserung Pilze beteiligt sind, während sich der chemische Prozeß am wahrscheinlichsten als eine Kondensation von Traubenzucker mit dem Gerbstoff der Erle bezw. seinem Phlobaphen erklären läßt. Beweisend hierfür ist in gewissem Sinne die Tatsache, daß die Flecken ausbleiben, wenn die Erlenstämme nach Blattausbruch geschlagen werden. Jedenfalls spielen hierbei die sogenannten Blutungssäfte eine wesentliche Rolle, die im Frühjahr bei einigen Bäumen, insonderheit bei der Birke durch Anbohren des Stammes gewonnen werden können und die bekanntlich stark zuckerhaltig sind.

Die gedrechselten Gegenstände werden zunächst mit Schachtelhalm abgeputzt. Dann fügt man sie nochmals der Drehbank ein und läßt sie gegen ein Stück Sumachtalg rotieren, wodurch sie ein glattes, glänzendes Aussehen erhalten, gleichzeitig auch die Poren des Holzes gefüllt werden.

Für Jeden, der mit Verständnis Japan bereist, ist es ein ästhetisches Vergnügen und künstlerisches Behagen sondergleichen, in den Hauptstädten des Landes, in Tokio und Kioto, ganz besonders aber in den gewerbefleißigen Dörfern des Hakonegebirges die beinahe ärmlich anmutenden Werkstätten der japanischen Arbeiter zu besuchen. Eine Überraschung nach der anderen wartet seiner und kaum hält er es für möglich, daß in diesen primitiven Hütten die Erzeugnisse japanischer Kleinkunst, speziell in Tokio und Kioto die unvergleichlichen Meisterwerke der japanischen Lackindustrie entstehen sollen. Es ist in der Tat ebenso interessant

wie wunderbar, in welcher Weise hier selbst der einfachste Mann einen so entwickelten Geschmack bekundet, aber gleichzeitig damit eine Geschicklichkeit verbindet, die sich selbst bis in die Zehenspitzen zu erstrecken scheint.

Sind nun diese Fähigkeiten dem japanischen Volke angeboren oder anerzogen? Ich vermute beides. Sie sind ihm angeboren, als einem alten Brauche zufolge der Sohn stets das Handwerk des Vaters ergreift. Auf diese Weise wird der Japaner gleichsam für sein Handwerk geboren, nicht aber seiner Veranlagung nach dazu bestimmt. Die Folge dieses Systems von Familiengilden ist in allen Zweigen der Industrie höchst bemerkenswert und erklärt wohl in erster Linie die fast unerreichbare Überlegenheit des japanischen Handwerkers über seinen europäischen Genossen. Bis zu einem gewissen Grade sind aber die Fähigkeiten sicher auch anerzogen und hier liegt der Schlüssel zweifellos in den ungeheuren Schwierigkeiten, die mit der Erlernung der japanischen und chinesischen Schriftzeichen verbunden sind. So viel Mühe und Zeit einerseits aufgewendet werden muß, um auch nur die hauptsächlichsten kennen zu lernen, so sehr wird andererseits das Auge von klein auf geübt, unwesentliche und feine Unterscheidungen zu machen, gleichzeitig auch die Hand angehalten, geschickt den Pinsel zu führen, um die kleinen Kunstwerke nachzubilden, die insbesondere jedes chinesische Schriftzeichen vorstellt.

Nirgends offenbart sich diese eigentümliche Stellung und Fähigkeit des japanischen Handwerks sinnfälliger als auf dem Gebiete der Lackindustrie und nirgends tritt der eigenartige und erlesene Geschmack des japanischen Volkes, daneben auch der köstliche Natursinn, die Freude an den Bäumen und Blumen deutlicher in die Erscheinung.

Darum mögen die beiden letzten Kapitel hierüber noch etwas näher berichten.

Natur und Kunst.

Für die Welt des fernen Ostens ist die Wissenschaft immer ein Fremdling gewesen. Freilich scheint auch hier sich seit etwa einem Menschenalter eine Wandlung zu vollziehen, deren Folgen besonders in Japan schon deutlich zu spüren sind. Trotz alledem bleibt die Tatsache bemerkenswert, daß im fernen Osten die Erfindungen des Schießpulvers, des Kompasses und der beweglichen Typen keinem wissenschaftlichen Geist entsprungen sind. Sie waren nicht Ergebnisse der Chemie, Physik und Mechanik, sondern der Kunst. Und es spricht Bände für die Zivilisation der Chinesen, daß sie ihr Pulver für Feuerwerke verschossen, um damit die Zeit, nicht aber um Menschen zu töten.

Kam so schon bei den Chinesen der Kunst eine Sonderstellung zu, in Japan wurden ihr gern und willig alle Rechte einer Gebieterin eingeräumt. Es ist jedenfalls eine der erfreulichsten Feststellungen, die man in Japan immer wieder machen kann: Durch das ganze Land hindurch, vom höchsten Fürsten bis zum einfältigen Bauern, herrscht die Kunst unumschränkt. Mit ihr lebt der Japaner in herzlicher Intimität, sie ist das Erstgeburtsrecht des fernen Ostens, das Pfund, das er nicht vergräbt.

Die Kunst ist dem Japaner angeboren, er selbst ist Künstler durch und durch. Und was das japanische Volk hervorbringt, vom flüchtigen Spielzeug der Stunde bis zum Triumph aller Zeiten, ist von einem Geschmack begnadet, der sonst nirgends zu finden ist.

Die japanische Kunst ist ein reiner Naturalismus und nichts könnte besser und sinnfälliger die engen Beziehungen andeuten, in denen sie zur Natur steht, als das lateinische Wort: Natura artis magistra. Man muß immer wieder die fesselnde Naturtreue der Entwürfe und Ausführungen bewundern, die neben hoher technischer Vollendung freilich einen Mangel an Perspektive und Ebenmaß zeigen. Dasselbe beobachten wir in gleicher Weise bei der chinesischen Kunst, und wir ziehen hier wie auf allen anderen Gebieten die Lehre, daß die Japaner weiter nichts als die sehr gelehrigen Schüler und überaus geschickten Nachahmer der Chinesen

gewesen sind. Wie sie heute mit staunenswerter Gewandtheit die europäische Industrie nachahmen und alle ihre Techniken kopieren, so haben sie seinerzeit mit der chinesischen Schrift und überhaupt mit der chinesischen Kultur auch die chinesische Kunst übernommen, nicht nur die wunderbar geschmackvolle Farbengebung und den stenographischen Stil, der alles Überflüssige ausscheidet und nur das Notwendige festhält, sondern auch die äußeren Unterscheidungen nach Format und Größe.

Der Hauptreiz der kunstgewerblichen Erzeugnisse liegt zweifellos darin, daß der Japaner in der lebensvollen, getreuen Nachbildung gegebener Naturgegenstände, insbesondere der Pflanzen, Vögel und Insekten eine große Fertigkeit besitzt und darin Vorzügliches leistet. Der Natur sich zu erfreuen, still zu ihren Füßen sitzend sie in ihrem Leben und Treiben zu belauschen und das gefällige Bild warm und treu mit geübter Hand wiederzugeben, das ist das Geheimnis, das sich allmählich zur Grundlage der japanischen Kunst ausgebildet hat.

Für die leidenschaftliche Liebe des Japaners zur Natur läßt sich kein besseres Beispiel als die Baumblüte anführen. Diese Blütenfeste werden mit mehr als botanischem Enthusiasmus gefeiert. Die Liebe und Verehrung, die man den Lieblingen unter den Pflanzen zollt, kommen aus dem Herzen, und so wird eigentlich jede Baumart zur Zeit ihrer Blüte zum Anlaß eines Festes gemacht. Und die Schönheit der Blüte empfängt den Tribut der nationalen Bewunderung: Vom Fürsten bis zu den untersten Volksschichten wallfahrtet alles hinaus, um Zeuge dieses Schauspiels zu sein. Und so ist der Frühling in Japan eine lange Kette von Blumenfesten.

Freilich trübt diese Massenhypnose die Selbständigkeit des Urteils. Das Gefühl für Natureindrücke ist in Japan gewissermaßen schablonenhaft und in besonderer Richtung dressiert. Diese Dressur treibt nach unseren Begriffen oft die wunderlichsten Blüten. Es macht sich vielfach eine Neigung zum Spielerischen, Bizarren und Absonderlichen geltend, die uns im vorhergehenden schon wiederholt begegnet ist.

Dafür noch einige Beispiele: Wenn man zum ersten Male einen Garten in Japan zu Gesicht bekommt, ist einem, als wäre man unversehens in eine jener seltsamen Welten versetzt, wie sie die glänzende Oberfläche eines Konkavspiegels zeigt, wo alles bis auf den Beschauer selbst in ein phantastisches Miniaturbild der Wirklichkeit verwandelt ist. In diesem wunderlichen Märchenland rieseln zierliche Flüsse an Maulwurfshügeln zwischen winzigen Bäumchen vorbei, bis sie schließlich in liliputanische Seen münden, während in der Ferne ein 10 Fuß hoher Fujigipfel beifällig auf ein Landschaftsbild herabblickt, dem ohne ihn das nationale Gepräge fehlen würde. (*Lowell.*)

Der natürliche Wald erdrückt den Japaner, sein volles Entzücken sind dagegen Bäume und Baumgruppen. Vor dem morschen Stamm eines Kirschbaumes sinkt er in träumende Bewunderung, die tausendjährige Riesenkiefer in Karasaki am Biwasee ist jährlich der Wallfahrtsort ungezählter frommer Pilger.

Dieses eigenartige Naturgefühl hat wieder den Sinn und das Verständnis für edles Material und gefällige Formen in erstaunlichem Maße entwickelt. Der Reiche und der Arme, der Hofmann und der Kuli, sie alle empfinden in gleicher Weise die köstliche Musik, die in einem Stück schön gemasertem Holz liegen kann. Darum sind auch die Holzschuhe besonders begehrt und teuer, wenn sie recht viele, dabei aber eine möglichst gleiche Anzahl von Jahresringen aufweisen. Ebenso wird die dreizehnsaitige japanische Harfe nicht etwa ihrer Klangwirkung nach beurteilt, sondern Hauptgewicht auf eine schöne Maserung des Resonanzholzes gelegt. Die Tokonoma, die in keinem japanischen Hause fehlen darf, und meist die innere feste Wand eines japanischen Hauses in zwei Hälften teilt, ist nach Möglichkeit aus einem kostbaren japanischen Holz geschnitzt, gilt daher allgemein als Gradmesser der Wohlhabenheit. Muß dem Armen dafür meist ein knorriger, unbehauener Kiefernstamm dienen, so tritt an seine Stelle im Hause des Reichen der Stamm einer aus-

gesuchten Holzart, vielleicht gar des Ebenholzes, zum mindesten aber ein Stamm, der durch seine schöne Maserung die bewundernden Blicke der Besucher auf sich zieht.

Erstaunlich ist auch für unsere Begriffe das Verständnis des Japaners für Einzelheiten der Blumenzucht und für die künstlerische Anordnung blühender Zweige, eine Kunst, Ikebana geheißen, die besonders von jungen Mädchen allgemein erlernt und ausgeübt wird. Ebenso überrascht der gemeine Mann, wie etwa der Rikshakuli, oft durch die genaue Kenntnis von Blumen und Holzarten, ja, ich habe wiederholt unter enthusiastischen Äußerungen aus dem Munde solcher Leute die Lebensgeschichte eines Holzes anhören müssen, das ich zufällig bei mir trug.

Diese eigenartige Empfänglichkeit für die Schönheiten der Natur und ihre intimen Reize, die besondere Art von Übereinstimmung mit der irdischen Umwelt: sie sind ausgesprochene Züge des japanischen Geistes und ein Beweis, daß das japanische Volk in allen seinen Schichten noch im innigsten Zusammenhange mit der Natur steht.

Die japanische Lackindustrie.

Unter den verschiedenen Zweigen des japanischen Kunstgewerbes gebührt unstreitig der Lackindustrie der erste Platz. Nirgends hat sich der gelehrige japanische Schüler so früh vom chinesischen Lehrmeister entfernt und ihn in kurzem überflügelt. In der Kunst des Lackierens stehen die Japaner noch heute an der Spitze aller Völker. Fragen wir uns, worin diese Überlegenheit begründet ist, so liegt sie einmal im Material selbst, zum anderen aber in gewissen Eigentümlichkeiten, die sich aus dem Charakter und der Erziehung des japanischen Volkes ergeben, wie es eben schon ausführlich begründet wurde.

Der japanische Lack ist im großen und ganzen ein bereits fertiges Naturprodukt, keineswegs aber wie unsere Lacke eine Auflösung von Harzen in bestimmten Lösungsmitteln wie Spiritus oder Öl. Die Vorzüge des japanischen Lackes sind hauptsächlich seine große Härte und seine außerordentliche Widerstandsfähigkeit gegen physikalische und chemische Einflüsse. Weder heißes Wasser noch Laugen und Säuren greifen ihn an, ja soger heißer Spiritus läßt ihn vollkommen unverändert.

Es würde viel zu weit führen, hier auch nur annähernd den Werdegang einer japanischen Lackarbeit erschöpfend zu behandeln. Gehören doch hierzu etwa 25 regelrechte, zeitlich und technisch streng voneinander getrennte Operationen! Ich werde im folgenden das Verfahren schildern, wie es uns von einem japanischen Lackarbeiter in Megguro vorgeführt wurde. Schon das dürfte genügen, um einen kleinen Begriff zu geben, welche Mühe sichs der Japaner kosten läßt, um ein solches Kunstwerk fertig zu stellen.

Übrigens weichen die zahlreich existierenden Methoden oft beträchtlich voneinander ab, ja man kann sagen, daß beinahe ein jeder Meister seine eigene Methode verfolgt. Im wesentlichen dürften sich aber alle mit den hier gegebenen Ausführungen decken.

Es wurde bereits bemerkt, daß der japanische Lack ein bereits fertiges Naturprodukt ist. Zur Gewinnung des Rohlacks werden die Stämme des Lackbaumes, Rhus vernicifera, am besten während des Sommers an etwa 6—10 Stellen in horizontaler Richtung geritzt, wobei eine dicke, zähe Flüssigkeit ausfließt. Sie sieht anfangs grauweiß aus, färbt sich aber an der Luft sehr schnell dunkel. Dieser Rohlack wird in kleine Holzeimer gesammelt, sorgfältig vor Staub und Sonne geschützt und vor der eigentlichen Verwendung mehrfach gereinigt und filtriert.

Das eigentliche Lackverfahren besteht nun in der Hauptsache aus folgenden Operationen:

1. Die zu lackierenden Gegenstände werden, um eine möglichst glatte Oberfläche zu gewinnen, mit einem Kitt behandelt, der aus Ziegelmehl, Reiskleister und etwas Rohlack besteht.

2. Nach dem völligen Trocknen wird mit einem baumwollenen Läppchen eine dünne Lackschicht aufgetragen.

3. Es folgt eine Schicht aus Reiskleister und Lack; noch ehe dieses Gemenge getrocknet ist, wird ein Stück Hanfleinwand aufgedrückt und dann nochmals eine Schicht aus Reiskleister und Lack aufgetragen. Durch diese Operation wird dem Holz eine größere mechanische Festigkeit gegeben, so daß es für die folgende Schicht nur das tragende Skelett bildet.

4. Nun wird wiederum eine dünne Schicht Lack aufgetragen und das so lange wiederholt, bis von der Leinwand nichts mehr zu sehen ist.

5. Nach völligem Trocknen wird die Oberfläche mit einer feinen Holzkohle abgeschliffen, bis sie vollständig glatt geworden und aller Glanz verschwunden ist.

Damit ist die eigentliche Grundierung beendet. Dabei ist folgendes zu bemerken: Jede einzelne Operation wird 2—3 mal wiederholt und immer so lange gewartet, bis der Aufstrich der vorhergehenden vollständig getrocknet ist. Es ist nun höchst interessant und steht in geradem Gegensatz zum europäischen Verfahren, daß dieses Trocknen bei gewöhnlicher Temperatur, in möglichst feuchter Atmosphäre und im Dunkeln vorgenommen wird. Zu diesem Zwecke bedient sich der Arbeiter in der Regel eines Eimers oder einer Kiste, die im Innern mit einem feuchten Lappen ausgewischt ist und durch einen Deckel vor Licht geschützt wird. Die feuchte Luft ist nicht etwa, wie man zunächst vermuten könnte, dazu da, die Gegenstände vor Staub zu schützen, sondern erweist sich durch die Eigenheiten des Lackes als notwendig. Alle Angaben der Lackarbeiter stimmen darin überein, daß der Lack in der Regenzeit am besten trocknet und den schönsten Glanz annimmt. Hieraus ist wohl auch die oft geäußerte Ansicht zu erklären, in Japan würde das Lackieren auf Schiffen vorgenommen, die zu diesem Zwecke weit in die See hinausführen.

Außer Kampferholz können beim Lackieren alle Holzarten verwendet werden. Kampfer ist nämlich das beste Verdünnungsmittel für den japanischen Lack, weshalb sich die Verwendung dieses Holzes von selbst verbietet.

Die eigentlichen Vollendungsarbeiten bestehen in der Hauptsache im Auftragen von farbigen Lacken. Roter Lack wird gewonnen durch Beimischen von Zinnober, gelber durch Auripigment, grüner durch Chromoxyd. Einer besonderen Erwähnung bedarf noch der Goldlack. Auf der matten Grundierung werden zunächst die Figuren mit einem Pinsel in rotem Lack aufgetragen und ausgeführt. Feinstes Goldpulver wird darübergestreut, das überschüssige abgeklopft und abgeblasen und wieder gesammelt. Diese Arbeiten sind selbst in Japan sehr teuer, weil sie ja schon an und für sich einen bedeutenden Goldwert vorstellen.

Freilich existieren auch bedeutend einfachere und billigere Methoden. Sie kommen besonders bei den Waren in Betracht, die für den europäischen und amerikanischen Massenexport bestimmt sind.

Das japanische Verfahren bei uns einzuführen halte ich sowohl vom künstlerischen wie praktischen Standpunkte für ausgeschlossen. Die Gründe für die künstlerische Überlegenheit des japanischen Arbeiters wurden bereits schon ausführlich dargelegt. Praktisch wird der Versuch an den hohen europäischen Arbeitslöhnen scheitern. Die Preise für die Lacksachen würden in Europa eine unerschwingliche Höhe erreichen. Eine ganz andere Frage ist die, ob nicht eine zweckmäßige Abänderung und Vereinfachung des japanischen Verfahrens möglich wäre, ohne damit freilich dem Lack seine wertvollen Eigenschaften zu nehmen.

Versuche in dieser Richtung sind bereits in Japan angestellt worden. Insbesondere ist man bestrebt gewesen, den zeitraubenden Trockenprozeß durch Temperaturerhöhung entsprechend zu kürzen. Es hat sich aber herausgestellt, daß das Trockenvermögen an ein Ferment, die sogenannte Laccase gebunden ist. Jedes Ferment hat aber bekanntlich ein Temperaturoptimum, bei dem es seine spezifische

Fähigkeit entfaltet und diese liegt für die Laccase bei etwa 25° C. Außerdem hat sie die Eigenschaft, nur in feuchter Luft wirksam zu sein, in trockner Luft hingegen diese eigentümliche Fähigkeit sehr rasch und völlig zu verlieren. Jetzt ist auch ohne weiters verständlich, weshalb in der Regenzeit der japanische Lack besonders gut trocknet.

Schließlich fragt sich, ob nicht ein künstlicher Ersatz für den japanischen Lack geschaffen werden könnte. Dazu müßte nach meiner Ansicht erst die Chemie des japanischen Lacks und unserer Harze wesentlich gefördert werden. Erfreuliche Ansätze sind bereits vorhanden, vor allem hat Professor *Majima* in Sendai das sogenannte Urishiol, ein o-Dioxybenzol mit weit verzweigter ungesättigter aliphatischer Seitenkette als den Hauptbestandteil des japanischen Lacks erkannt.

Was die bei uns gebräuchlichen Lacke anlangt, so läßt sich vorläufig leider nur sagen, daß sie in keiner Weise auch nur entfernt an den japanischen Lack heranreichen. Anstriche mit europäischen Lacken sind schon gegen Wasser sehr empfindlich, bröckeln auch leicht und bei jeder Gelegenheit ab, wie in ganz ähnlicher Weise die moderne japanische Kultur nur ein dünner Firnis ist, der der alten japanischen Kultur aufgepfropft ist. Hingegen ist der japanische Lack gleich unserer Kultur etwas organisch Gewordenes, bei denen sich eine Schicht auf der vorhergehenden, eine Kulturepoche auf der anderen aufbaut.

Mit einer gewissen Berechtigung kann man also sagen: Die Kulturen beider Länder sind ihren Lacken umgekehrt proportional.

Dendrologische Notizen.

Von Dr. med. et phil. **F. Kanngießer**, Braunfels ob der Lahn.

Giftigkeit der Robinia pseudacacia.

In der toxicologischen Literatur lagen bislang nur Notizen über Vergiftungen durch Blätter und Rinde der Robinie (der sogenannten »Akazie«) vor, bis in der Gartenwelt 1918 S. 136 von einer Vergiftung einer Familie durch Genuß von gekochten Akaziensamen (Symptomatologie: Schwindel und heftiges Erbrechen) berichtet wurde. Nun wurden neuerdings in dem Wetzlarer Anzeiger vom 10. Juni 1925 unter der Marke »Akazienschnitten« die Blütenstände dieses Silberregens als Dessert in Eierkuchenteig gebacken empfohlen. Ist der Genuß solcher Speise tatsächlich einwandfrei oder sollte, wie ich glaube, davor gewarnt werden?

Giftigkeit des Cytisus laburnum.

Über eine Vergiftung durch den Goldregen war zuletzt im Jahrbuch 1922 S. 247 die Rede. Aus meiner Sammlung von Notizen zur vegetalen Toxicologie kommt mir ein Zeitungsausschnitt aus der Frankfurter Zeitung vom 30. Juli 1919 wieder zu Händen, in dem ein Herr Dr. *Ernst* berichtet, wie er durch Rauchen von Goldregenblättern »in gehobene Stimmung kam, sich beruhigte und die Sorgen leichter vergaß«, kurzum es entsprachen die narkotischen Beobachtungen den gleichen wie beim — in seiner Giftigkeit leider so sehr unterschätzten — Rauchtabak.

Macht der Genuß von Bucheln lichtempfindlich?

In der N. B. L. vom 23. August 1925 las ich, daß die Haut hellgefärbter Tiere (z. B. der weißen Schweine, im Gegensatz zu der schwarzen lichtgeschützten Rasse) durch Genuß von Bucheckern infolge »Sensibilisation« geschädigt werden könne (Nesselsucht, Hautbrand usw.). Liegt hier Verwechslung von Bucheckern mit Buchweizen vor? Jedenfalls können (wie ich in der Gartenwelt 1919 S. 238 berichtete)

durch Buchelgenuß Vergiftungen beim Menschen ausgelöst werden, wie mir in einem Fall mitgeteilt wurde, auch derart, »daß das Gesicht glüht«. Ob darunter obige Lichtempfindlichkeit zu verstehen war?

Ist Blumenduft schädlich?

Anschließend an Beobachtungen, die ich in der Gartenwelt 1917 S. 317 und 1918 S. 152 niederlegte, fand ich bei *Graf Schwerin* (1910 S. 242) folgende Stelle: »Der herrliche Geruch der Silberlinde und der Ölweide kann so stark werden, daß er an Migräne leidenden Personen direkt lästig wird«. Hierzu möchte ich ergänzen, daß mir Herr *R. Wendler* (1924) mitteilte, daß ein großer Strauß Fingerhutblüten (Digitalis purpurea) vom Brocken in seinem Zimmer aufgestellt bei ihm schon nach $^1/_4$ Stunde einen dumpfen einseitigen Kopfschmerz nebst Übelkeit auslöste (obwohl die Fingerhutblüten scheinbar geruchlos), daß er das Zimmer lüften und den Strauß hinausstellen mußte, worauf allmählich das Unbehagen nachließ. Auch der Petunienduft wird (laut Fuldaer Zeitung vom 8. August 1922) verdächtigt, Taumeln auslösen zu können.

Veränderlichkeit von Pflanzeneigenschaften.

In dies von *Graf Schwerin* (1920 S. 246) besprochene Kapitel gehört auch die Relativität der Giftigkeit. So beobachtete ich Sommer 1925 zwei heftige Vergiftungen (Gastritis bezw. Enteritis) durch Kopfsalatgenuß bei zwei Frauen. Lactuca sativa soll ja auch weiter nichts sein als eine Kulturform der sehr nahverwandten Lactuca virosa und scariola. Kaninchen, die längere Zeit mit Salatblättern gefüttert werden, sollen erkranken bezw. eingehen (*Cornevin*, Des plantes vénéneuses. Paris 1893 S. 413). Auch in Augsburg sollen (lt. N. B. L. vom 3. September 1925) sich Erkrankungsfälle nach Genuß von »grünem Salat« ereignet haben. Jedenfalls ist der Salat ein cibus anceps. Über eine solche Speise hatte auch Herr Hofgartendirektor *Graebener* die Güte mir das Folgende mitzuteilen: »Das Jahr 1872 verbrachte ich auf der russischen Steppe nördlich von Odessa. Unser Essen waren wir, ein Franzose und ich, gezwungen bei einem deutschen Kolonisten einzunehmen. Eines Tags wurde uns eine große Schüssel gekochter schwarzer Beeren vorgesetzt, die wir uns gut munden ließen. Als ich frug, woher denn die Heidelbeeren wären, erhielt ich die Antwort, sie wüchsen auf dem mächtigen Misthaufen und seien nicht Heidelbeeren sondern Nachtschattenbeeren. Ich bekam es mit der Angst, glaubte an Vergiftung, doch es trat nichts ein. Das Gericht war gut, aber ich bat doch, es nicht mehr zu bringen.« Das entspricht ganz meinen (1924 S. 350 zitierten) Beobachtungen. Meines Erachtens war einst Solanum nigrum eine Gartenpflanze, die in ihrem heutigen Ruderalvorkommen etwa als Gartenflüchtling aufzufassen wäre.

Wildschaden betreffend.

In der eben zitierten in vieler Hinsicht sehr beachtenswerten Arbeit (1920 S. 246—250) wirft *Graf Schwerin* die Frage auf, warum die Acer Negundo-Pflanzungen bei ihm nicht, wohl aber auf einem Nachbargut von Kaninchen geschält worden wären. *Graf Schwerin* erwähnt in seinen Bemerkungen dazu auch die Beobachtung: »Aus vielen Forsten wird berichtet, daß das Wild mit großer Sicherheit die in den Beständen eingesprengten einzelnen Exoten zu finden wisse, um diese in erster Linie zu schälen, so daß sie geradezu als leider bevorzugte Delikatesse des Wildes anzusehen seien.« Ich machte nun in meinem Garten jüngst eine analoge Beobachtung, daß auf der Terrasse angepflanztes deutsches Edelweiß (Gnaphalium germanicum) und Wermut (Artemisia absinthium) als Gartenneulinge bezw. als »Fremdlinge« sofort von Nacktschnecken hartnäckig überfallen wurden. Aus besagtem schließe ich nun, daß im Gegensatz zum Nachbargut auf dem *Schwerin*schen Besitz die Exoten so zahlreich und verschiedenartig sein werden,

daß die Kaninchen »vor lauter Bäumen den Wald nicht sehen«, während auf dem Nachbargut die Negundoanpflanzungen, die dort vielleicht auch an Quantität geringer, ihnen mehr in die Augen und infolgedessen unter die Zähne fielen.

Irrlicht.

Betreffend der Irrlichtfrage (Eulenaugen als Sender des sogenannten Irrlichts?) hatte ich mich an die Leitung eines zoologischen Gartens gewandt; doch ist der Herr Direktor »zu beschäftigt«, um Auskunft geben lassen zu können. — Meine Vermutung, daß die von Dr. *Geley* (s. Jahrbuch 1924 S. 349) an einem »Medium« beobachteten kräftigen Lichtstrahlen auf Täuschung beruhten, wird neuerdings bestätigt: Vgl. S. 411 des 1925 bei Ullstein erschienenen wertvollen Buches »Der physikalische Mediumismus«, das *Graf Klinckowstroem* mit zwei Neurologen publizierte.

Adventivknospe aus der Wurzel.

Aus einer unterirdischen infolge Grabenstiches freigelegten Wurzel von Acer campestre meines Gartens entwickelte sich ein laubtragender Zweig.

Hexenbesen auf Picea excelsa.

Einen Hexenbesen holte *Walter Stroh*, ein vorzüglicher Kletterer, von einer Fichte für meine Sammlung herab. Der Hexenbesen ist 60 auf 60 cm breit und 50 cm tief; ganz wunderbar korallenartig gegliedert; teilweise abgestorben; die Nadeln entsprechen denen der gewöhnlichen Fichte und sind also nicht (wie bei dem weit größeren, 1923 S. 236 beschriebenen) bereift.

Zur Metamorphose der Pflanzen.

In meinem Garten beobachtete ich außer einer Darwintulpenblüte, deren eines Blumenblatt ein, wenn auch noch etwas farbig angelaufenes, so doch einfaches Blatt ist, Fichtenzweigleine, die in ihrem proximalen Teil infolge der Eiablage von Gallwespen durch den Reiz der Eier gleich grünen Kiefernzapfen aufgeschwollen sind. Man kann an solchem Material deutlich beobachten, daß die Schuppen der Koniferenzapfen weiter nichts sind als durch den »Fremdkörper« der pflanzlichen Eier veränderte Nadeln. Vgl. aus *Goethes* zuständigem Gedicht die nachfolgende Stelle: »Gleich darauf ein folgender Trieb, sich erhebend erneut, Knoten auf Knoten getürmt, immer das erste Gebild.«

Über Veredlung zwischen Weide und Pappel.

Im Jahrbuch 1919 S. 351 schreibt *Graf Schwerin*, daß ihm eine gelungene Verwachsung zwischen Salix und Populus noch nicht bekannt geworden sei. Sollte das teils vielleicht darauf zurückzuführen sein, daß bei den Salicaceen etwa zu beachten wäre, nur gleichgeschlechtliche Pflanzen zu kopulieren, sofern man auf Erfolg rechnen will? Vielleicht war das, dem Züchter unbewußt, der Fall bei der später berichteten Veredlung von Trauerweide auf Schwarzpappel. Ich möchte hierbei noch hinweisen auf die in der Berliner klinischen Wochenschrift 1911 Nr 25 erschienene Abhandlung des Breslauer Chirurgen *H. Coenen* über Parabiose und Xiphopagen. Es ist dort von künstlichen Verkuppelungen von Tieren zu einem einheitlichen Organismus die Rede.

Berichte über die Kannappel-Eiche.

Von **G. Schwinges, Seitz, Feucht, Kannappel** und **Graf Schwerin.**

In den Mitteilungen 1923 S. 290 ist die Kannappel-Eiche beschrieben. Ich entdeckte in meinem Parke drei in 20 m Entfernung voneinander isoliert stehende etwa 50jährige Eichen-Hochstämme, welche die anbei folgende Früchte tragen. Es scheint mir, daß es dieselben Früchte sind, wie die Kannappel-Eiche sie trägt und stelle ich die Bäume zur Verfügung des Herrn Obergärtners *Kannappel.*

Grittern. *G. Schwinges.*

Es ist mir außerordentlich interessant, Blätter und Früchte der von Herrn *Kannappel* entdeckten Eiche in die Hand zu bekommen. Die vorliegenden lassen keinen Zweifel darüber aufkommen, daß es sich um eine Bastardform handelt, die ein widerstandsfähiges Blatt mit halblangem Stiel, kurzgestieltem Fruchtbecher und längliche, zahlreiche Eicheln hat. Wenn die Rinde, die leider nicht vorliegt, feinrissig, mild und immer rötlich-gelb ist, dann ist der Bastard eine TS-,[1]) andernfalls eine ST-Eiche, keinenfalls aber eine TT. Deren Früchte sind vollkommen stiellos und die Blätter sind regelmäßiger und auch länger gestielt.

Es tut mir leid, daß die *Kannappel*-Eichel in ihrem süßen Geschmack nicht konstant geblieben ist. Ich schmecke bei meinen Untersuchungen jede mich interessierende Eichel und habe bereits in meiner Abhandlung »Fragt die Eichen wie sie wachsen« (Zeitschr. für Forst- und Jagdwesen, Jahrg. 1923 S. 324) darauf hingewiesen, daß die TT-Eichel nußartig, die SS-Eichel aber sauer schmeckt. Andere Ansichten beruhen auf der Verwechslung der reinen Rassen und Bastarde. Die letzteren variieren natürlich auch im Geschmack, die meisten ST schmecken scheußlich. Daß der Jahrgang dabei eine gewisse Rolle spielt, ist möglich; aber ich kann versichern, daß auch in diesem Jahre viele nußartig schmeckende Eicheln vorhanden sind. Daß auf ein und derselben Eiche verschieden schmeckende Eicheln vorhanden sein können, erklärt sich daraus, daß die Erbeigenschaften der Eltern sehr verschieden hervortreten. Es kommt dazu, daß jede Eichenblüte verschieden bestäubt sein kann. Wenn aber auch die echte Form sich nicht verändert, so ist doch die Möglichkeit vorhanden, daß der Geschmack der Frucht durch den Pollen beeinflußt wird. Herr *Kannappel* soll aber den Mut nicht verlieren. Ich bin überzeugt, daß er bei Fortsetzung seiner Beobachtungen bestimmt konstante Süßeicheln finden wird. Voraussetzung ist allerdings, daß er nicht zu hohe Ansprüche an den Zuckergehalt stellt und auch darauf verzichtet, daß die Eicheln gelbrosa bleibten. Diese Färbung tritt nach meinen Beobachtungen vor dem Reifezustand häufig auf; später werden die Früchte aber braun.

Havelberg. *Seitz*, Forstmeister.

Ein älteres Vorkommen der süßfrüchtigen Eiche (Kannappel-Eiche). Schon vor Jahren erfuhr ich von Herrn Obermedizinalrat Dr. *Walcher* (früher in Stuttgart) von einer süßfrüchtigen Eiche in Württemberg. Er schrieb mir damals:

> »In der Nähe meines Landhäuschens in Kimmichsweiler, Gemeinde Eßlingen, am südlichen Rande des Schurwaldes standen zwei, etwa 20 cm dicke Eichen, etwa 30 cm auseinander entfernt, im Aussehen von Rinde und Blättern von andern Eichen nicht zu unterscheiden. Deren Früchte waren ohne alle Bitterkeit, nur ganz wenig gerbsäurehaltig. Ich und meine Söhne sammelten sie wie Haselnüsse, denen sie im Geschmack ähnelten, etwas süßer als diese. Leider wurden die beiden Stämme, weil krumm gewachsen, vor etwa 12 Jahren bei einer Durchforstung herausgehauen.«

[1]) S = Stiel-Eiche, T = Trauben-Eiche. Vgl. 1924 S. 8.

Die Eichen wurden schon um 1910 gefällt, anscheinend ohne daß der Waldbesitzer von ihrer Eigenart etwas wußte. Die Nachforschungen nach etwaigen Nachkommen blieben bis jetzt ergebnislos. Um so wertvoller ist die Neuentdeckung der süßfrüchtigen Eiche durch Herrn Obergärtner *Kannappel.*

Auch von der im Mittelmeergebiet heimischen immergrünen Eiche Quercus ilex ist eine süßfrüchtige Form bekannt; ich habe sie auf Mallorka angebaut kennen gelernt.

Bad Teinach (Württ.). *Otto Feucht,* Forstmeister.

Mit süßschmeckender Eigenschaft ihrer Eicheln, habe ich nur eine Eiche entdeckt, die ich jetzt kurz Kannappel-Eiche nennen will, da sie nun einmal diesen Namen erhalten hat. Bitterfrei (die bisweilen auch die eine oder die andere zu süß neigen) habe ich jedoch acht bis zehn Bäume gefunden. Es gibt in einem Höhental, woselbst auch die Kannappel-Eiche steht, viele alte wie jüngere Eichen, die kaum nachbittern, die ich aber nicht mit vollkommen »Bitterfrei« bezeichnen will. Selbst die bitterfrüchtigen Eichen in diesem Höhental sind nicht von diesem allgemeinen krassen Bitter, wie sonst bei Eicheln üblich, wahrscheinlich auf die Bestäubung mit den »bitterfreien« Eichen ist dieses zurückzuführen.

Vielleicht ist es der Klarheit am dienlichsten, wenn ich die Geschmacksrichtung in 4 Abstufungen teile:

1. Die Kannappel-Eiche (ein Baum), mit süßen Früchten.
2. Die Bitterfreien, die auch bisweilen zu süß neigen (10 Bäume).
3. Die Eichen, die Eicheln im Munde nachbitternden Geschmack ergeben.
4. Die Eichen, deren Eicheln direkt bitter schmecken. Natürlich sind die beiden letzten Nummern in großer Überzahl.

Dieses Höhental ist aber nicht mehr mit Wald zu bezeichnen, sondern mit Feld- und Gartengelände zu nennen, wovon nur die Hänge mit Gehölzen besiedelt sind.

Wie ich schon früher erwähnte, ist die Eichel der echten (süßen) Kannappel-Eiche im reifen Stadium rosafarben und wird erst später gelb. Die bitterfreien Eicheln sind meistens gelb oder auch bisweilen weißlich gestreift, ohne jedes Zeichen von Rosa. Dagegen habe ich einige Eichen gefunden, deren Eicheln soweit sie in der Schale stecken rosa sind und der freie Teil ist gelb, diese sind erst süßlich und bittern nach.

Marburg a. d. L. *Albert Kannappel.*

Aus allen vorstehenden Mitteilungen geht hervor, daß bitterfreie Eicheln an den verschiedensten Orten gefunden worden sind, aber nur ein einziger Baum mit wirklich süßen Früchten. Da in der Nähe des letzteren mehrere Übergangsformen von der süßen zur bitteren (also bitterfreie aber nicht süße) gefunden wurden, so scheinen diese Abkömmlinge der süßen durch Befruchtung mit der gewöhnlichen bitteren zu sein. Ebensowohl wie durch Mutation eine süße entstanden ist, können jedoch natürlich auch bitterfreie (nicht süße) direkt durch Mutation entstehen. Die »Kannappel-Eiche« ist eine Quercus robur × sessiliflora. Welche systematische Stellung die übrigen Funde einnehmen, TT, TS, ST oder SS, ist noch nicht festgestellt.

Jedenfalls existiert nur ein einziger Baum mit wirklich nußartigem süßem Geschmack. Es ist verwunderlich, daß Herr *Kannappel* nach meiner vorjährigen Veröffentlichung auch nicht ein einziges Angebot behufs Verwertung seines geradezu epochemachenden Fundes erhalten hat! Es handelt sich doch um die Entdeckung einer völlig neuen, zudem in Deutschland winterharten Fruchtart, nicht Fruchtsorte! Sollte sich denn wirklich kein begüterter Mäzen oder keine größere Baumschule finden, die diese Neuheit kauft und ebenso vermehrt, wie andere Fruchtsorten heutzutage tausendweise vermehrt werden? Man bedenke doch, daß ein Eichbaum das vielfache von Früchten trägt, wie ein Haselnußstrauch!

Soll diese hervorragende Neuheit unbeachtet verkommen und wieder untergehen? Wenn die alten Römer sich ebenso ablehnend verhalten hätten, hätten wir heute weder edle Äpfel noch Birnen noch Kirschen, sondern nur saures Wildobst. Daß Herrn *Kannappel* für seinen Fund und vor allem für die Erkennung des hohen wirtschaftlichen Wertes seines Fundes Vorteile gebühren, wie jedem anderen Erfinder oder Finder, ist doch ganz selbstverständlich.

Wendisch-Wilmersdorf. Dr. *Fritz Graf v. Schwerin.*

Kreuzbildungen im Holze.

Von **Rohrbach, Hausrath, Münch** und **Liese.**

(Mit Tafel 59.)

Das Bild auf S. 357 des Jahrbuches 1924 veranlaßt mich, Ihnen eine äußerlich ähnliche — aber viel leichter erklärbare — Aufnahme eines Fichtenquerschnittes beizulegen (Abb. a). Der Stamm ist hier im Innern etwas (kernfaul) gebräunt, der Schnitt hat einen Quirl von vier Ästen, zufällig haarscharf so getroffen, daß deren elliptische Schnitte die Einbuchtungen zwischen den Armen des eisernen Kreuzes ergeben. Der Austritt des einen Astes ist vorn rechts ganz gut zu sehen, das Wurzelende des Abschnittes liegt oben. Das eigenartige und eindrucksvolle war, daß dieser Schnitt gerade im August 1914 von städtischen Arbeitern beim Holzzerkleinern geführt wurde und plötzlich dieses Zeichen, das damals aller Sinn erfüllte, erschien. Das Stück sollte dem hiesigen Museum übergeben werden, ob es geschehen ist weiß ich nicht.

Gotha. Dr. *C. Rohrbach.*

Die Entstehung des Eisernen Kreuzes in der Esche ist, soweit ich die Abbildung zu verstehen vermag, wohl auf Überwallung zu deuten. Ich nehme an, daß aus Spielerei von Menschenhand die Rinde und der Bast an vier, paarweise gegenüberliegenden Seiten entfernt wurden; dementsprechend die Überwallungsringe. Das Kreuz selbst entstand durch eine beginnende Holzzersetzung, die naturgemäß in der Mitte der Wundstelle am weitesten fortschritt.

Freiburg i. Br. Prof. Dr. *Hausrath.*

Die Kreuzzeichnung im Stamm einer Esche auf Seite 357 im Jahrgang 1924 ist dadurch entstanden, daß zwei dekussiert stehende Astpaare abgesägt wurden, worauf von den Schnittwunden aus in radialer und Längsrichtung eine Bräunung des Holzes eingetreten ist. Die Ästung ist vor 7 Jahren erfolgt, als der Stamm an der Querschnittstelle 10 Jahre alt war. Das eine Astpaar (in der Figur unten und oben) ist im Querschnitt zu sehen, das andere (rechts und links) lag etwas unterhalb oder oberhalb der im Querschnitt getroffenen Stammstelle. An diesen sind deshalb die Überwallungswulste nicht so deutlich als solche zu erkennen.

Die 7 Überwallungswulste haben die Wunden jetzt verschlossen und sich an den drei oberen schon wieder zusammenhängenden Jahrringen vereinigt, während an der unteren Wunde die Wulste noch durch Rinde voneinander getrennt sind. Oben im Bilde ist die Narbe auch noch an der Rinde zu sehen. Die obere Wunde war nach 4 Jahren, die untere erst nach 6 Jahren durch Überwallung geschlossen.

Daß von Wunden aus Bräunungen ins Holz reichen, ist häufig. Sie rühren von eingedrungenen Pilzfäden her, die die Holzzellen töten, worauf ihr Inhalt durch den hinzutretenden Luftsauerstoff gebräunt wird.

Die auf derselben Seite in der oberen Figur abgebildeten Sternlinien finden sich in Holzsammlungen mehrfach, eine Erklärung ihrer Bildung steht noch aus.

Tharandt. Prof. Dr. *Münch.*

a

b

Abb. a u. b. Kreuzbildungen im Stamm infolge der Tätigkeit holzzerstörender Pilze.
(Text: Seite 324.)

Die »Grenzlinde« in Bairoda.
(Text: Seite 326.)

Die »Feldmarschall-Eiche« in Gadow.
(Text: Seite 326.)

Das im vorigen Jahrbuch abgebildete »Eiserne Kreuz« in einem Eschenstamm hat zu mehreren Erwiderungen Veranlassung gegeben, die mir von Herrn Dr. *Graf von Schwerin* zur Verfügung gestellt wurden.

Zu der gleichen Erklärung der Kreuzbildung, wie sie zuletzt mitgeteilt ist, war auch ich bereits vor Zusendung dieser Äußerungen gekommen. Ein weiteres Beispiel dafür, daß tatsächlich durch Pilzangriff eine Verfärbung des Holzes eintritt, die in zentripetaler Richtung sich allmählich ausdehnt, ergibt sich aus beifolgender Abbildung eines Hollunderquerschnitts, der mir freundlichst von Herrn Oberforstmeister *Schilling*-Eberswalde zur Verfügung gestellt wurde (Abb. b). Auch hier sind 4 kreuzweise gelegene dunkle Streifen im Holzkörper sichtbar; an ihren äußersten Stellen aber zeigen sie deutlich hellere Färbung und den Beginn der Weißfäule. Wie bei der Esche müssen hier ebenfalls ehemals 4 Seitenzweige entfernt worden sein, die wegen der gegenständigen Anordnung zur Kreuzbildung Veranlassung gegeben haben. Durch die Wundstellen sind die Pilze vor allem in der Längsrichtung des Stämmchens, dann aber auch nach innen zu vorgedrungen. Ähnlich wie bei der Rotkernbildung der Buche bei längerer Einwirkung der Pilze eine Weißfäule entsteht, so sind auch hier die zunächst befallenen äußeren Teile des Kreuzes allmählich weißfaul geworden, was sich auch in der Abbildung durch die hellere Färbung kundtut. Nach außen hin hat sich die Fäulnis nicht weiter ausdehnen können, da die hier vorhandene höhere Lebenstätigkeit sowie der größere Wassergehalt des Holzkörpers ein Vordringen des Pilzes verhinderte. Da der abgebildete Querschnitt tiefer als die Wundstellen lag, so können auf ihm auch keinerlei Überwallungen wie beim Eschenquerschnitt auftreten.

Die Richtigkeit dieser Erklärung ließ sich durch die Beobachtungen an weiteren darüber befindlichen Querscheiben desselben Hollunderstämmchens erbringen. Es zeigte sich dabei, daß die einzelnen Wundstellen in verschiedener Höhe lagen und die Weißfäule in ihrer Nähe bereits stark vorgeschritten war.

Eberswalde. Dr. *Liese.*

Veteranen der Baumwelt.

(Mit Tafel 60—62.)

Uralte Linde.

Eines der schönsten Naturdenkmäler der Eifel, die 1000jährige Gerolsteiner Linde, das Wahrzeichen Gerolsteins und der Treffpunkt der Eifelwanderer ist den schweren Stürmen der letzten Tage zum Opfer gefallen. Der gewaltige Baum, der einen Umfang von $7\,^1/_2$ m hat, ist mitten entzwei geborsten, und einer der größten Hauptäste liegt in den Anlagen.

Köln. *T. Merzenich.*

Die dicke Linde in Heede.

Wenn von den Sehenswürdigkeiten des Emslandes die Rede ist, wird die »dicke Linde« bei Heede im Kreise Aschendorf nicht als die letzte hervorgehoben, und nicht ohne Berechtigung; sie stellt in der Tat ein Naturdenkmal dar, wie man es weit und breit nicht wieder zu sehen bekommt. Von sonstigen Bäumen eine Strecke von mindestens einer Steinwurfbreite entfernt, steht sie von der nach Holland führenden Landstraße durch einen halb zugewachsenen ehemaligen Burggraben und daranstoßenden Gartengelände getrennt, vollständig frei und bietet dem ankommenden Besucher sich in ihrer ganzen Wucht und Majestät dar.

J. G. Kohl gab vor reichlich 60 Jahren in seinen noch jetzt lesenswerten »Nordwestdeutschen Skizzen« (Bremen, *J. Kühtmann*, 1864) im zweiten Bande, S. 300 ff. eine Schilderung, die im westlichen noch jetzt zutrifft. Dort heißt es u. a.:

Die Linde ist noch in voller Kraft ihres Wachstumes und hat eine ganz eigentümliche Entwicklung. Ihr dicker Hauptstamm ist nämlich 18 Fuß ($5\frac{1}{2}$ m) hoch, steht gerade aufrecht und hat die Figur eines in der Mitte etwas zusammengeschnürten Riesenpfeilers mit breitem Piedestale und dickem Kopfe. Der Fuß geht in mächtigen Wurzeln und der Kopf in ebenso starke Zweige auseinander. In der Taille — wo er am knappsten ist — hat der Pfeiler etwa 6 Klafter, der Kopf oder Knauf oben nicht weniger als 60 Fuß im Umfange (also $11\frac{1}{2}$ bezw. 19 m).

Osnabrück. *Herman Abels.*

Angeblich tausendjährige Linde (Tafel 60a).

In Bairoda steht vor dem Gasthofe zum Adler die sogenannte »Grenzlinde«. Sie gilt bei der Bevölkerung als »1000jährig«, doch wird, wie bei den meisten alten Baumriesen, die Altersangabe wohl zu hoch gegriffen sein. Die Höhe beträgt etwa 16 m, der Stammumfang in Brusthöhe 5,60 m. Nach der Schmalkalder Chronik ist die Linde zu Kriegszeiten gesetzt und ist angeblich über 1000 Jahre alt. Sie ist innen ganz hohl, mit Erde ausgefüllt und mit Steinen ausgemauert. Sogar die Äste sind hohl, wenigstens deren älteren Teile.

Hohenstein. *Steinberg.*

Uralte Eiche (Tafel 60b).

»Feldmarschall-Eiche«, so genannt nach dem Feldmarschall *von Möllendorff*, der in seinem hohen Alter im Schatten dieser Eiche zu weilen pflegte; im Volksmund wird sie »Heiden-Eiche« genannt, so auch in den Sagen der Prignitz, denen zufolge ein Goldschatz unter ihren Wurzeln ruht. Nach anderer Überlieferung hat der Wendenkönig nach der Schlacht bei Lenzen 929 drei Eicheln gepflanzt an der Stelle, wo er seinen Kriegsschatz vergrub, von diesen 3 Eicheln soll der Baum übrig geblieben sein. Das Alter des Baumes wird auf 1000 Jahre geschätzt, Schätzungen pflegen zu trügen! Die Feldmarschalls-Eiche steht auf kreisartiger Erhöhung im Sandboden im Park zu Gadow, ist noch 14 m hoch und hat 5,60 m im Umfang, sie ist bis auf einen Ast abgestorben.

Gadow. *Graf von Wilamowitz.*

Starke, uralte Eiche.

Im meinem Gutspark des Rittergutes Hohenborn, Kreis Bublitz, befindet sich eine alte Eiche. Diese hatte bei 1 m Höhe über der Erde gemessen, einen Umfang von 6,30 m.

Hohenborn bei Drawehn. *Wagner.*

Zwecklos zerstörtes Naturdenkmal.

Im Jahrbuch 1924 S. 358 unten in dem Kapitel: Veteranen der Baumwelt ist von der sogenanten »Muttereiche« im Biederitzer Busch die Rede und die Frage aufgeworfen, ob sie noch vorhanden ist. Nun las ich vor einigen Wochen in der Magdeburgischen Tageszeitung (nicht Magdeburgischen Zeitung!), daß ein Biederitzer Baumfreund seinem Kummer Ausdruck gab, daß im Biederitzer Busch eine ganz besonders starke Eiche, die ein Stolz der Magdeburger war, geschlagen werden sollte. Es kann sich wohl nur um diese Muttereiche handeln. Als Grund gab man an, daß sie so krank wäre, daß sie doch bald eingehen würde. Man schlug sie also und stellte fest, daß der Stamm noch kerngesund war! Ermittlungen haben ergeben, daß es sich wirklich um die berühmte »Mutter-Eiche« handelt. Es ist empörend, daß hier die zuständige Behörde nicht eingegriffen hat. Es muß weiteren solchen Fällen des Vandalismus unter allen Umständen vorgebeugt werden.[1])

Bodendorf. *Graf Schulenburg.*

[1]) Wo blieb hier der staatliche Naturschutz?

Die alte Eiche zu Erle bei Dorsten (Tafel 61 a).

Im nordwestlichsten Teile des Landkreises Recklinghausen, 12 km von Dorsten an der Landstraße Dorsten-Borken, liegt das Dorf Erle. Weit bis in die graue Vorzeit reicht seine Geschichte. Manche Zeugen sind noch vorhanden, wenngleich die Kohlenindustrie immer näher rückt. Zu diesen Zeugen gehört auch die alte Eiche auf dem Pfarrhofe in unmittelbarer Nähe des Dorfes. Sie ist leider nur ein gewaltiger Stumpf, der mit vielen Astlöchern und Spalten dem Regen und Sonnenschein den Eintritt nicht verwehrt. Infolgedessen ist der gewaltige Stamm vollständig hohl und es steht nur noch der Mantel. Nach Süden und Südwesten ist auch der Mantel total abgestorben und rissig, nur wenige Zentimeter dick. Nach Norden und Nordwesten aber ist noch lebende Rinde, deren Wurzeln aus dem Pfarrgarten soviel Nahrung herbeischaffen, daß die Krone alljährlich üppig grünt und auch reichlich Stieleicheln trägt. Die tote Seite bietet dem Baume nicht den genügenden Halt und die Festigkeit und so ist er nach dieser Seite hin gesunken und hat einen Neigungswinkel von etwa 50—60°. Von Norden her führt eine über 2 m hohe und 1 m breite türartige Öffnung in das Innere des Baumes. Etwa 60 Kinder finden gedrängt Platz darin. Die Pfarrchronik schreibt: »Anno 1819 den 26. August war von Dorsten hierher ein großes Mannöver mit ungefehr 18000 Mann. Nach demselben kam der Prinz Wilhelm, Sohn des jetzigen Königs mit dem Stab 55 theils Generalen theils anderen Stabsoffizieren hier auf den Pastorathof. Der Prinz und die Generale v. Tielemann und v. Hake fanden im Baume einen gedeckten Tisch und frühstückten. Nachher traten 36 feldmarschmäßig bepackte Infanteristen in den Baum.« — Am Boden hat der Stamm einen Umfang von 14 m; in Manneshöhe mißt er noch 12 $^1/_2$ m, seine Höhe beträgt etwa 10 bis zur Spitze 15 m. Der oberste Schaft und die Krone sind durch die Stürme der Jahrhunderte abgebrochen. Aus zahlreichen lebenskräftigen Zweigen und Sprößlingen hat sich eine reine verhältnismäßig starke Krone entwickelt, die einen Umfang von etwa 55 m hat. Dr. *Czech Ratibor* (Deutschlands älteste Eichen, K. Volkszeitung 1900 Nr. 201) schätzt das Alter des Baumes über 1000 Jahre. Die Eiche steht auf sandigem Diluvial-Lehmboden.

Erle bei Dorsten. *Lammersmann.*

Alte Populus canadensis (Tafel 61 b).

Hier steht eine prächtige kanadische Pappel (Tafel 61 b), die bei 1 m Höhe einen Stammumfang von etwa 6 m hat. Der astfreie Schaft dieses noch vollkommen gesunden Baumes ist 9 m lang. Es wäre von Interesse, zu erfahren, wie alt die kanadische Pappel im allgemeinen wird und wo das stärkste Exemplar steht. Bei dem hohen wirtschaftlichen Wert des Holzes und bei dem enormen Wachstum dieser Baumart, kann man sie wohl mit Recht als die ertragreichste Holzart bezeichnen. Sie sollte daher nicht nur im Park, sondern auch als Oberholz im Mittelwald und an den Rändern von Gewässern noch viel mehr angepflanzt werden.

Hipfelhof bei Heilbronn. *Freiherr von Cotta.*

Alte Vogelkirsche, Prunus avium.

Im Schloßpark von Crollage, Kreis Lübbeke, Westfalen, Besitzer *Freiherr v. Ledebur*, wächst zwischenständig in Alteichenbestand (Quercus robur) eine Vogelkirsche mit folgenden Ausmaßen:

Brusthöhendurchmesser	56 cm
Gesamthöhe mindestens	30 m
Höhe bis zur Krone	18,8 m
Durchmesser unterhalb der Krone	25—30 cm
Mittendurchmesser	37 cm
Alter (geschätzt nach dem Eichenbestande)	130 Jahre

Freiherr von Gregory.

Uralte Buche, Fagus silvatica.

Bei Kulmbach ist die größte und älteste Buche Bayerns gefällt worden. Dieser alte ehrwürdige Riese ergab 30 Fuhren Holz; der Stamm enthielt 13 fm, der untere Teil hatte 2,20 m Durchmesser. Sein Alter ist schätzungsweise 3000 Jahre. Es ist ein Jammer, wenn solche lebenden Denkmäler nicht geschont werden und die Gewinnsucht die Oberhand hat und alles Naturschöne und Ideale der Vernichtung preisgegeben wird.[1])

Kaufbeuren. *Benno Läuterer.*

Starke Juglans nigra in Mähren (Tafel 62 a).

Die wohl größte bekannte Juglans nigra in Mitteleuropa steht im Parke des *Fürsten Thun* in Kwassitz bei Kremsier. Der Umfang des Baumes in Schulterhöhe beträgt 4,90 m, sein Alter nach noch vorhandenen Aufzeichnungen des Urgroßvaters des jetzigen Besitzers etwa 130 Jahre. Der Baum steht in der wegen ihrer Fruchtbarkeit und ihres warmen Klimas berühmten Hanna — die »Hannagerste« ist ihrer Qualität wegen ja auch im Auslande hoch geschätzt. Unter diesen Voraussetzungen ist das Wachstum aller Pflanzen ein ungewöhnlich üppiges, so gedeihen und reifen auch Feigen voll aus, allerdings an der Mauer.

Zadlovic, Mähren. *Adolf Graf Dubsky.*

Eine der größten Tannen Deutschlands (Tafel 62 b).

In Schwenningen am Neckarursprung im Schwarzwald zwischen 600 bis 700 m über dem Meere steht eine der größten Tannen Deutschlands, der im dortigen Volksmund bekannte »Hölzlekönig«, Höhe 42 m, Kubikinhalt einschließlich Äste 58 fm, Umfang in Brusthöhe 6 m, Alter etwa 400 Jahre.

Kaufbeuren. *Benno Läuterer.*

Riesige Kiefer, Pinus silvestris.

Im Stadtforst bei Lippehne in der Neumark entdeckten Forstleute bei der Bestandaufnahme, die alle 20 Jahre erfolgt, eine riesige Kiefer, die folgende Maße aufweist: Umfang 3,80 m, Durchmesser 1,24 m, Höhe 30,30 m, Inhalt 18,40 m. Da in der Regel Langholzfahrer 3—4 fm aufladen, würden zur Fortschaffung dieses Baumriesen fünf Gespanne gebraucht werden.

Kleine Mitteilungen.

(Mit Tafel 63—69.)

Die dahurische Lärche Larix dahurica Turcz.

Die echte L. dahurica ist in den Gärten noch selten. Gewöhnlich wird sie mit L. Czekanowskii Szaf. verwechselt — Hybriden zwischen L. dahurica und L. sibirica. Diese Bastarde entstehen nicht nur in Gärten, wo genannte Arten nebeneinander kultiviert werden, sondern finden sich auch wildwachsend auf dem Grenzstreifen zwischen den sich berührenden Arealen der L. sibirica (nord-östliches Rußland und West-Sibirien etwa bis zum Jenessei und Baikal-Gebiet) und der L. dahurica (Ost-Sibirien und Trans-Baikalien bis zum Fernen Osten). L. dahurica ist verwandt mit L. kurilensis Mayr, — nicht mit L. americana Mich., wie man nach Dr. *E. Koehnes* Deutscher Dendrologie und anderen Werken annehmen könnte. Von den europäisch-westsibirischen Lärchenarten (L. sibirica, L. polonica und L. europaea unterscheidet sie sich in der Hauptsache durch folgende Merkmale.

L. dahurica Turcz., Dahurische Lärche. (Lebende) Nadeln der Kurztriebe zweifarbig: unterseits mit 2, ohne Lupe wahrnehmbaren weißlichen Streifen gezeichnet;

[1]) Wo blieb hier der staatliche Naturschutz?

Alte Eiche in Erle bei Dorsten.
(Text: Seite 327.)

Alte Kanadische Pappel in Hipfelhof.
(Text: Seite 327.)

Mächtige Juglans nigra in Kwanitz.
(Text: Seite 328.)

Der »Hölzlekönig« im Schwarzwald.
(Text: Seite 328.)

— unter der Lupe: unterseits zu beiden Seiten der Ader mit je (2) 3—4, durch weißliche Bereifung zu Streifen vereinigten Spaltöffnungslinien; oberseits häufig nur an ihrer Spitze mit Spaltöffnungen versehen oder überhaupt ohne solche. Langtriebe im ersten Winter hell, ockerkastanienbraun oder zimtbraun. Halbreife Zapfen schon locker, reife — weit geöffnet. Schuppen der reifen Zapfen fast flach, aber häufig mit etwas nach außen übergebogenem Oberrande; vorn nicht tief ausgerändet (die die Ausrandung begrenzenden Ecken etwas vortretend), gestutzt oder abgeschrägt, seltener abgerundet; am Oberrande gewöhnlich seicht-gewellt oder klein-gekerbt; auf ihrer Außenseite glänzend, kahl oder an ihrem mehr oder weniger dunkler gefärbten Grunde bestäubt, aber nicht eigentlich flaumig. Bracteen im geöffneten Zapfen sichtbar und bedeutend dunkler gefärbt als die Schuppen. Reife Zapfen 17—26 (auf demselben Baume aber auch manchmal bis 34) mm hoch, je nach ihrer Größe aus 22—40(—56) Schuppen bestehend, die 4—5(6) Reihen bilden. Östlich von Transbaikalien kommen auch kleinzapfige Formen vor: Zapfen 11—20 mm hoch, mit 15—20 Schuppen in 3 Reihen. — Baum vom Habitus der L. kurilensis, der bei günstigen Bedingungen die stattliche Höhe von 55 m erreicht, doch in der Nähe seiner Polar- und Vertikal-Grenze strauchartig wird.

Die europäisch-westsibirischen Lärchen: (Lebende) Nadeln der Kurztriebe für das unbewaffnete Auge einfarbig: unterseits nicht weißlich gestreift; unter der Lupe: unterseits zu beiden Seiten der Ader mit je 2—4 isolierten (nicht durch weißliche Bereifung zu Streifen vereinigten) Spaltöffnungsreihen, oberseits mit mehr oder weniger bis zum Grunde der Nadel reichenden Spaltöffnungsreihen. Langtriebe im ersten Winter hell-ockerbräunlich oder hell-graunußfarbig. Halbreife Zapfen fest geschlossen, reife — mäßig geöffnet. Zapfenschuppen an ihren Rändern ungekerbt. Zu dieser Gruppe gehören: L. sibirica, L. polonica und L. europaea.

1. L. sibirica Led., Sibirische Lärche. Zapfenschuppen muschelförmig, mit ihrem Oberrande nach innen gebogen. Von den Bracteen der Zapfen sind äußerlich sichtbar nur die untersten, selten auch die unmittelbar über den Basalbracteen zwischen den Zapfenschuppen stehenden, alle höher stehenden Bracteen sind im Zapfen eingeschlossen, — von außen unsichtbar. Nur bei den kleinsten, in ihrer Entwickelung zurückgebliebenen Zapfen der L. sibirica var. rossica[1]) treten manchmal auch die höher stehenden Bracteen zwischen den Schuppen hervor. Zapfen (15–) 25—40 (—50) mm hoch, aus 20—50 (—55) Schuppen bestehend, die in 4—7 Reihen angeordnet sind: bei 20 mm Höhe — 20—23 Schuppen in 4 bis 5 Reihen, bei 25 mm Höhe — 25–30 Schuppen in 5 Reihen, bei 40—45 mm Höhe — 48—50 Schuppen in 7 Reihen. Schuppen auf ihrer Außenseite mit dichter, charakteristisch rostfarbener Behaarung, Basalbracteen gewöhnlich mit ihrer Spitze nach unten übergebogen. Reife Zapfen sich ziemlich weit öffnend. — Selbstverjüngung daher häufig. Baum von regelmäßigerer Struktur als L. europaea, der im Herbst vor allen anderen Lärchen die Nadeln abwirft.

2. L. polonica Racib., Polnische Lärche. Zapfenschuppen muschelförmig, mit ihrem Oberrande nach innen gebogen. Bracteen, wie bei L. europaea, bis zur Mitte, häufig sogar bis zur Spitze des Zapfens zwischen den Schuppen hervorragend. Zapfen 15—25 mm hoch, aus etwa 26—40 Schuppen bestehend, die in 4 bis 5 Reihen angeordnet sind. Schuppen auf ihrer Außenseite mehr oder weniger behaart. Baum bis etwa 35 m Höhe mit unregelmäßiger breiter Krone und dünnen Ästen, Stamm unterwärts etwas säbelförmig. Süd-Polen (Kielce, Radom.)

2. L. europaea DC., Gemeine Lärche. Zapfenschuppen schwach gewölbt — nicht muschelförmig — mit wellig gebogenem und leicht nach außen gekrümmtem

[1]) *Egb. Wolf*, »Die sibirische Lärche, Larix dahurica Led., in Leningrad«. Mitt. d. DDG. 1924.

Oberrande. Die Bracteen sind sichtbar nicht nur an der Basis des Zapfens, sondern auch höher hinauf, häufig sogar bis zur Spitze des Zapfens zwischen den Schuppen hervorragend. Zapfen (15—)20—40(—60) mm hoch, bei 25—40 mm Höhe aus ungefähr 45—70 Schuppen bestehend, die in 6—8 Reihen angeordnet sind. Habitus des Baumes — vgl.: *H. Teuscher*, »Die Unterscheidungsmerkmale der häufigsten Larix-Arten«. Mitt. d. DDG. 1920.

Leningrad. *Egbert Wolf.*

Pinus pinaster an der deutschen Nordseeküste winterhart.

Auf der Insel Spiekeroog, die sich durch ihren Reichtum an Baumwuchs vor den anderen ostfriesischen Inseln auszeichnet, fand ich im letzten Sommer in einem wohl 50 Jahre altem Gehölz, das neben Laubbäumen insbesondere Pinus austriaca enthält, ein stämmiges Exemplar (8 m hoch, in Mannshöhe 100 cm Stammumfang) von Pinus pinaster Solander, der Meerstrandskiefer. Die Bestimmung, die dank reichlich vorhandenen Zapfen nicht besonders schwer war, ist von den Herren *K. G. Hartig*, hier, und *J. Fitschen* in Altona bestätigt worden. Einige Samen, die ich von ihrer Schale befreite, sind in etwa 14 Tagen zur Keimung gelangt. Da Pinus pinaster einerseits in den südfranzösischen atlantischen Dünengebieten in gewaltigem Maße und mit bestem Erfolge zur Anpflanzung gebracht ist, andererseits bei uns im allgemeinen als frostempfindlich gilt, habe ich der mit den Anforstungen auf Spiekerogg befaßten staatlichen Stelle vorgeschlagen, die Samen dieses als winterhart erprobten Baumes zur Nachzucht zu benutzen und in größerem Umfange neben den ebenfalls bewährten Pinus austriaca und Pinus montana zur Dünenbefestigung anzupflanzen. Da bekanntlich das Winterklima der Nordseeinseln besonders weich ist, kann meines Erachtens Pinus pinaster hier sehr wohl in Frage kommen, wenn sie auch an der Ostseeküste ausgeschlossen ist.

Bremen. Dr. *Farenholz.*

Grüne und blaue Douglasfichte in Pommern.

Die Beobachtungen, die ich im Laufe einer Reihe von Jahren in Pommern machen konnte, sind zufassend die: Gefährliche Frostschäden bei der »grünen« Tanne nirgends weder nachweisbar noch berichtet, nur vorübergehend Frühjahr 1924 Frosttrockniserscheinungen an 35jährigen südlich exponierten Randbäumen, die sehr bald wieder verschwanden. Starkes Zurückbleiben der Mehrzahl der »blauen« Tannen in den Kulturen selbst gegen gleichaltrige Fichten, auch wenn Fegeschäden nicht vorliegen.

Das Verdienst der DDG. auch bezüglich der Förderung unseres Waldbaues wird leider von Forstleuten vom Fach viel zu wenig anerkannt und die von ihr geleistete Arbeit viel zu wenig gewürdigt. Auch für uns Forstleute gilt das Wort des alten *v. Salisch*: Lernt forstliche Theorie, sonst bleibt ihr euer ganzes Leben lang praktische Stümper!

Stettin. *E. Kluge*, Oberförster.

Zuckergewinnung aus Pinus Lambertiana.

Ich darf nicht vergessen, der »Zuckertanne« ein paar freundliche Worte zum Lebewohl zu sagen, denn sie hatte uns manche Tasse Tee und Kaffee versüßt und das verdiente jedenfalls Anerkennung. Sie ist eben wegen dieses Zuckers, den der Stamm ausschwitzt, gewiß ein eigentümlicher Baum, eine eigene Gattung des Nadelholzes, der ebenfalls nur in den Bergen wächst und sich schon in seiner ganzen Form, mit den geradeaus und unregelmäßig gespreizten, oft horizontal vom Stamm abgehenden Zweigen und auffällig großen, meist von den Spitzen der Äste herabhängenden langen Zapfen, wie durch die feineren breiten Nadeln auszeichnet. Diesen Zucker habe ich aber nie an jungen und gesunden Stämmen gefunden,

sondern er bildet sich nur da, wo der Baum durch irgend einen Waldbrand unten von Feuer versehrt ist, oder sonst anfängt morsch zu werden. An solchen schwarzgebrannten Stellen besonders dringt dann, neben dem gewöhnlichen bitteren Harz der Fichte,[1]) dieser Zuckersaft heraus und verhärtet sich an der Luft, so daß er, gleicher tropfenartiger Bildung wie das Harz, nur weißer und bröcklicher als dieses, außen am Stamme sitzt. Besonders reich habe ich aber den Zucker stets an solchen Bäumen gefunden, die unten am Stamm schon anfangen morsch zu werden; unter der dünnen Schale, die man in solchem Fall gewöhnlich mit den Fingern selbst wegbrechen kann, saß dann der reine mehlige Zucker oft in großen Quantitäten. Obgleich er aber roh genossen vollkommen süß schmeckt, hat er doch lange nicht so vielen Zuckerstoff als der aus Rohr und Rüben gewonnene, denn zum Süßen des Tees oder Kaffees braucht man ziemlich viel.

Doch so ist der Mensch — sowie er eine Sache sieht, fragt er gleich, was er von ihr auch zum »Hausgebrauch« benutzen kann, und ich dachte an den Zucker, während mir die alten stattlichen Bäume zum letzten Mal die dunkeln weitgespreizten Arme nachstreckten und die kurzen zackigen Wipfel traurig im Winde schüttelten.

Aus »Reisen« I, 401. *Friedrich Gerstäcker*†.

Wird der Traubenholunder (Sambucus racemosa L.) von größeren Tieren angenommen?

Die Annahme, daß dieser Holunder keine Schädiger unter den größeren Tieren habe (s. S. 335 der Mitt. der DDG. 1924), trifft nicht zu. Rehe verbeißen ihn gern und beknabbern auch die Rinde der jüngeren Triebe. In dem strengen Winter 1891/92 sah ich in Oberschlesien, daß jüngere Büsche bis zu etwa 1 cm Zweigstärke von den Rehen vollständig zerkaut und aufgeäst waren. Der Traubenholunder, der bei uns sonst eine ausgesprochene Gebirgspflanze ist, geht dort bekanntlich in Begleitung der Edeltanne auch in die Ebene hinab.

Eberswalde. Dr. *Bertog.*

Kulturgeschichtliches über die Eibe.

Auf S. 361 der Mitteilungen der DDG. 1924 wird die Vermutung ausgesprochen, daß die beiden alten, starken Eiben in Oldenbrok-Altendorf auf einer altgermanischen Richtstelle ständen. Ich möchte dies bezweifeln. Zunächst glaube ich nicht, daß die alten Germanen auf ihre Richtstellen Bäume gepflanzt haben. Außerdem sind diese beiden Eiben, selbst wenn sie wenigstens 1000 Jahre alt sein sollten, wahrscheinlich jünger als der Bauernhof, in dessen Garten sie stehen. Das würde eine Gerichtsstelle an sich ausschließen.

Die Eibe hat früher, als sie noch häufiger war, bei allen Völkern Mitteleuropas eine große Rolle gespielt. Ihr Holz war zur Verfertigung von Schnitzereien und Bögen hochgeschätzt (vgl. z. B. »Die Eibenholzmonopole des 16. Jahrhunderts« von Forstassessor Dr. *R. C. Hilf*, Sonderabdruck aus der Vierteljahrschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte). Auch bei der Volksheilkunde wurden ihre Zweige vielfach verwendet, ebenso als Schmuckreisig.

Wahrscheinlich hat man auch schon sehr bald erkannt, daß die Eibe ein sehr hohes Alter erreicht, wohl das höchste aller europäischen Waldbäume. Deshalb (und vielleicht auch wegen ihrer schier unerschöpflichen Lebenskraft gegenüber gewaltsamen Beschädigungen) wurde sie den Germanen das Sinnbild der Ewigkeit und Dauer. Hieraus entstanden besondere Bräuche, die sich nach der Einführung des Christen-

[1]) *Gerstäcker*, dessen prächtige Erzählungen aus seinem langjährigen Trapperleben in der Zeit von 1850—1860 wohl jedem bekannt sind, zeigt sich nie als besonders guter Botaniker und nennt auch in dem vorliegenden Aufsatze die »Zuckerkiefer« bald »Tanne«, bald »Fichte«.
D. Red.

tums weiter entwickelten. Man pflanzte sie an den Eingang von Kirchen und Friedhöfen und auf Gräber als Sinnbild der Ewigkeit Gottes und der Unsterblichkeit der Seele. Diese Sitte entwickelten die Normannen, die die nordfranzösische Normandie besiedelten. Noch heute stehen dort an alten Dorfkirchen uralte Eiben von fabelhaften Abmessungen.[1])

Ein anderer Brauch war, daß junge Ehepaare 2 Eiben pflanzten.[2]) Mit Vorliebe wurden sie rechts und links der Haustür oder Gartentür oder auch, wenn diese Stellen schon von den Vorfahren her besetzt waren, an eine andere geeignete Stelle im Garten gesetzt. Man wollte damit den Wunsch ausdrücken, lange zusammen zu leben und in der Ewigkeit vereint zu bleiben. Diese Sitte scheint namentlich am Niederrhein und in Westfalen weit verbreitet gewesen zu sein. Man findet paarweise stehende Eiben dort heute noch vielfach auf alten Bauernhöfen. Ich vermute, daß auch die alten Eiben in Oldenbrok-Altendorf dieser Sitte entstammen.

Leider ist unserem Volk diese alte Bedeutung der Eibe ganz verloren gegangen. Als ich kürzlich Eibenpflanzung als Grabschmuck auf einem Dorffriedhof vorschlug, wurde mir entgegen gehalten, das ginge nicht, denn die Eibe gehöre nicht zu den von der Kirchenbehörde genehmigten Friedhofbäumen! Alles andere an immergrünem Gehölz sieht man auf unseren Friedhöfen: Fichten, Tannen, Zypressen, Buchsbaum usw. nur nicht das altdeutsche Sinnbild der Ewigkeit und des Gedenkens: die Eibe! Und in den Heldenhainen und an den Kriegerdenkmälern sehen wir jetzt dieselbe Erscheinung, für mich ein Zeichen von geistiger Kulturlosigkeit. Ganz abgesehen davon aber eignet sich auch aus rein technischen Gründen die Eibe ganz hervorragend für diese Stellen wegen ihrer hohen Schattenfestigkeit und wegen der Möglichkeit, ihr durch Schnitt jede beliebige Form zu geben und zu erhalten. Man muß sich nur von dem Aberglauben frei machen, die junge Eibe wachse zu langsam. Unter günstigen Verhältnissen entwickelt sie sich schnell genug, und unter ungünstigen Verhältnissen kann man durch Zugabe von gutem Boden in die Pflanzlöcher und nachfolgende Pflege mit Erfolg nachhelfen.

Eberswalde. Dr. *Hermann Bertog*, Forstrat.

Die Eiben im Kästental im Harz (mit Tafel 63).

Zwischen Thale a. H. und Treseburg zweigt am rechten Ufer der Bode ein schmales, steiles Seitental ab, das Kästental. Für den gewöhnlichen Spaziergänger ist es nicht zugänglich. Auf Grund meiner Zugehörigkeit zur DDG. gestattete mir der Förster den Zutritt, denn das Kästental birgt einen Schatz von dendrologischem Interesse. Es sind dies eine Reihe von alten (1000jährig genannten) Eiben, Taxus baccata. Daß Eiben im Bodetal wachsen, ist ja bekannt; die größten aber stehen im Kästental nnd diese sind auf beiliegenden Abbildungen festgehalten. Das Kästental zeigt stellenweise völlig einen urwaldlichen Charakter. Es ist zu eng um Holz abzufahren, daher die Wildnis von umgefallenen Stämmen, von Farnkraut umwuchert. Hier steht auch die stärkste, vielleicht auch älteste Eibe. Der Stamm ist ganz hohl, doch ist die Krone wohl ausgebildet. Ihr Stammumfang in 1 m Höhe beträgt 2,70 m. Die beiden anderen Eiben stehen am Hange links der Käste. Wenn sie auch kleiner sind als die vorgenannte, so mögen sie doch schon ein recht beträchtliches Alter haben, denn sie wachsen auf felsigem Untergrund.

Bemerkenswert ist noch, daß sowohl im Kästental, als auch im Bodetal kein Nachwuchs an Eiben zu finden ist, obwohl ich im letzten Herbst im Bodental einige Büsche ganz mit roten Beeren bedeckt sah.

Bitterfeld. *Schieferdecker.*

[1]) Ich erhielt 1899 oder 1900 eine Mitteilung über eine solche Eibe, die ich leider nicht zur Hand habe. Wenn ich mich recht erinnere, hatte sie einen Stammumfang von 11 m!

[2]) Der Brauch erinnert an die »Bröddigamseken« (Bräutigamseichen) in Ostholstein. Dort mußten in manchen Gemeinden die jungen Ehepaare 2 Eichen pflanzen. Daher findet man in den dortigen Waldungen noch heute zuweilen ganz auffallend paarweise stehende alte Eichen.

Alte Eiben im Kästental, Harz.
(Text: Seite 332.)

Alte schirmförmige Pinie, Pinus pinea, bei Hyères, Südfrankreich.
(Text: Seite 333.)

Taxus eine Giftpflanze.

Auf einer Viehweide bei Ovelgönne in Oldenburg waren im August dieses Jahres Übungen zu einem Pferderennen vorgenommen worden. Dabei hatte eine Hürde Verwendung gefunden, die etwa drei Wochen vorher benutzt worden war und noch den vertrockneten Schmuck einer Girlande aus Zweigen des Eibenbaumes (Taxus baccata) trug. Am Abend wurde es vergessen, die Hürde von der Weide zu entfernen. Es grasten dort neun fünf Monate alte Kälber. Als die Grasfläche am anderen Morgen besucht wurde, lagen sechs dieser Kälber tot am Boden, an einem weiteren Kalbe machten sich Vergiftungserscheinungen bemerkbar. Es verdrehte die Augen und der Körper zitterte. Nach einigen Stunden besserte sich der Zustand des Kalbes und es blieb, wie auch die beiden anderen Tiere, gesund.

Man stand anfangs vor einem Rätsel. Die durch einen Tierarzt vorgenommenen Sektionen ergaben jedoch, daß in den Mägen sämtlicher verendeter Kälber sich Nadeln der Eibenzweige befanden, wenn auch nur in verhältnismäßig geringer Menge. Die Tiere konnten an dem trockenen Pflanzenschmuck nur geknabbert oder gelutscht haben. Es liegt hier ein schlagender Beweis vor für die außerordentlich starke Giftigkeit der Taxus baccata. Das in der Eibe enthaltene Gift ist ein Alkaloid. Es wurde zuerst 1876 von *Marmé* als weißes kristallinisches Pulver hergestellt. Nach Literaturangaben soll es für Rindvieh und andere Wiederkäuer weniger nachteilig sein, als für Pferde. Die hier beobachteten Vergiftungen widersprechen aber solchen Angaben.

Dieser Fall möge als Hinweis dienen, Taxus-Bäume und -Hecken, so schön sie auch immer sein mögen, nur dort anzubringen, wo sie von pflanzenfressenden Tieren nicht erreicht werden können. Ebenfalls sind die zu Ausschmückungszwecken benutzten, sowie die beim Beschneiden abfallenden Zweige immer möglichst schnell unschädlich zu machen

Bremen. *Karl Fr. Töllner.*

Schirmförmige Krone der Pinie, Pinus pinea (mit Tafel 64).

Mit großem Interesse las ich im Jahrbuch der DDG. 1924 S. 353 die dendrologische Notiz über die Wuchsform der Pinie. Den hier ausgesprochenen Ansichten vermag ich nicht zuzustimmen, namentlich nicht der, daß die schirmförmige Krone dieser Kiefer als die Folge des Abästens der Stämme zu betrachten sei. Im Verschandeln von Baum und Strauch sind die Südländer allerdings groß, doch im Falle der Schirmpinie ist ihnen, scheint mir, doch Unrecht getan. [1])

Der schirmförmige, weit ausladende Bau der Krone liegt nun mal im Charakter der Pinie und kommt meines Erachtens unter allen Umständen zum Ausdruck. Bei beengtem Stande und in windgeschützter Lage wird die Schirmbildung erst auf entsprechend hohem Stamm erfolgen, bei freiem Stand und den Winden ausgesetzter Lage baut sich auf niedrig bleibendem Stamm die Krone um so breiter und wuchtiger auf, in beiden Fällen auch ohne irgendwelchen Eingriff des Menschen.

Ich besitze das Lichtbild einer Schirmpinie, das die Eigenart dieses Baumes in besonders glücklicher Weise wiedergibt und das vielleicht geeignet sein könnte, das erwähnte Urteil über Form und Schönheit der Pinie ein wenig zu deren Gunsten abzuändern, was mich freuen würde. Der mächtige alte Baum stand wenige Jahre vor dem Kriege und steht hoffentlich heut noch nahe eines kleinen Orts (dessen Name mir leider entfallen) zwischen Hyères und Bormes im französischen Departement

[1]) Ich glaube, der Herr Verfasser hat den angezogenen vorjährigen Artikel mißverstanden. Die mehr flache und ausgebreitete Form der Pinienkrone wird darin ja gar nicht in Frage gestellt. Die Schirm-Form tritt doch aber erst dann auf, wenn die Bäume aufgeästet sind, da erst dann der Schirm-Stiel zu Tage kommt. Das zeigt ja auch wieder das schöne beigegebene Bild. Von der natürlich gewachsenen, d. h. ihrer unteren Äste nicht beraubten Pinie kann man doch beim besten Willen nicht sagen, daß sie einem »Schirm« ähnlich sieht. Dr. *Graf v. Schwerin.*

du Var ni fruer, dem berüchtigten Mistral (Nordwestwind) stark ausgesetzter Lage. Die Notizen der Maße sind mir leider, wie so vieles, verloren gegangen. Ich erinnere mich jedoch, daß der größte Kronendurchmesser 30 m betragen haben soll. Die dicht am Stamm stehende Person als Maßstab (168 cm) genommen, finde ich als ganze Höhe 16,50 m, als Kronendurchmesser 27,20 m. Der noch kerngesunde Baum mit seinem gewaltigen Schirmdach und dem Gewirr der mächtigen Äste machte einen überwältigenden Eindruck auf mich. Ich glaube, daß diese Schirmpinie wenige ihresgleichen haben dürfte und es deshalb verdiente, in den Annalen der DDG. verewigt zu werden.

An der französischen Riviera, wo ich während 32 Jahren bis zum Kriegsausbruch als Gärtner und Blumenzüchter tätig gewesen bin, ist die Schirmpinie übrigens spärlich vertreten. Ein größerer, geschlossener Bestand von etwa 100 jungen Bäumen befand sich nahe der Station La Bocca bei Cannes auf reinem Sandboden und in offener, den Seewinden ausgesetzter Lage. Die Stämme waren hier ziemlich niedrig geblieben, meist windschief und die Kronen sehr flach, unregelmäßig und vielfach nur einseitig ausgebildet. Ob dieses eigenartig malerisch aussehende Wäldchen noch steht, ist fraglich, denn schon vor dem Kriege war hier der Bau eines großen Rangierbahnhofs geplant. Öfter begegnet man schönen Pinien in den prächtigen alten Parks der lieblichen Kurorte östlich Genuas, wo der ursprüngliche, heimische Baumwuchs verständigerweise viel mehr erhalten worden ist, als in den modernen Winterstationen der westlichen Riviera, in denen die Palmen und sonstigen Exoten sich übermäßig breit machen.

Schlangenbad. *C. Brüggemann.*

Eine zwergwüchsige Kiefer im Lande Sternberg (Pinus silvestris plicata L. ?).

Unter diesem Titel habe ich in den Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg 67 (1925) eine sehr bemerkenswerte Zwergform von Pinus silvestris L. beschrieben.

Das einzige bisher aufgefundene Individuum dieser Spielart findet sich einige Kilometer nordwestlich von Drossen (Kreis West-Sternberg) in einem trockenen Heidewald, der sich dort über eine Gruppe von toten Dünen hinzieht. Die Krone der strauchig gewachsenen Kiefer erreicht eine Höhe von nur 3 m. Der Stamm teilt sich unmittelbar am Boden in ein Gewirr von Ästen, deren stärkste an der Basis einen Umfang von 0,68; 0,91 und 1,15 m besitzen. Die dem Erdboden aufliegenden Äste bedecken eine Fläche von 18 m Umfang.

Die Zweige sind bis an den Laubmantel heran mit einer stark zerklüfteten grauen Rinde bedeckt und erscheinen merklich rechts um ihre Achse und im Raume gedreht. Die Jahrestriebe sind nur 1 bis höchstens 5 cm lang und entsprechend dünn. Daher bildet das Gezweig unter dem Laube ein dichtes Geflecht.

Neben dem Endsproß entwickeln sich meist nur ein oder zwei Seitensprosse, die sich mit dem Hauptsproß zu einer schiefen Gabel stellen. Die infolgedessen gänzlich fehlende Neigung zur Herausbildung senkrechter Achsen bewirkt die rundliche Form der Krone (siehe Abb. S. 335).

Das Längen- und Dickenwachstum ist so gering, daß ein neunjähriger Zweig eine Länge von nur 0,26 m und an der Basis einen Durchmesser von nur 8 mm (!) aufweist. Das Borkenwachstum ist dagegen verhältnismäßig stärker, so daß die Borke am jüngeren Holz geradezu gestaucht erscheint und schon am 10jährigen Holze stark zerklüftet ist.

Auffallend ist, daß der Strauch in seinem Längenwachstum schwächer als die normalen Artgenossen auf Klimaschwankungen zu reagieren scheint: der heiße Frühsommer 1921 hat an den benachbarten Kiefern ganz allgemein ein bedeutendes Längenwachstum der Jahrestriebe bewirkt, 12—15 cm gegen nur 7—11 cm im

Jahre 1923. An der Zwergkiefer dagegen sind die entsprechenden Maße 2,5 bis 4 cm für 1921 gegen 2,5—4,5 cm für 1923. Die dort festzustellende Begünstigung des Längenwachstums durch Wärme greift also hier nicht Platz.

Im Gegensatz dazu ist das Dickenwachstum — bei sehr geringem Durchschnittswert — auffallend ungleichmäßig. In einzelnen Jahren ist hier soviel Holz erzeugt wie in anderen Perioden in 5—6 Jahren. Sehr hohe Beträge, die dem Durchschnittswert normaler Kiefern nahekommen, haben die beiden Jahre 1922 und 1923 gezeitigt, die im Gebiet durch feuchte und kühle Frühsommer ausgezeichnet waren. Bei anderen Kiefern konnte eine solche Wirkung nicht festgestellt werden.

Die anatomische Untersuchung ergab, daß die Tracheïden des Sommerholzes beträchtlich dickwandiger und englumiger sind als bei normalen Bäumen.

Die Belaubung erscheint infolge der kurzen Jahrestriebe sehr dicht, und die Fremdartigkeit des Eindrucks wird noch dadurch erhöht, daß die Nadeln nur 2,5 bis höchstens 5 cm lang sind. Da die Stellung der Nadeln auch sparriger ist als

sonst, machen die einzelnen Nadelmassen einen dicht bürstenartigen Eindruck. Die Kurztriebe sind kurzlebiger als sonst, im Spätherbst bereits am 3jährigen Holze durchweg abgeworfen.

Der Strauch macht einen gesunden und lebenskräftigen Eindruck. Die Annahme einer bloßen Hungerform wird schon dadurch ausgeschlossen, daß die benachbarten, um nichts besser gestellten Kiefern ein ganz normales Wachstum zeigen und ihn, obwohl höchstens $^1/_5$ so alt, um ein Mehrfaches an Höhe überragen.

Auch eine pathologische Bildung scheint nicht vorzuliegen, da sämtliche Teile des Baumes funktionsmäßig ausgebildet sind, abgesehen allein von dem gänzlichen Fehlen der weiblichen Blüten, von denen auch nicht eine Spur festzustellen ist, während die männlichen Blütenstände, obwohl klein und armblütig, normal entwickelt sind und wohlgebildete und lebensfähige Pollen erzeugen.

Es handelt sich also wohl um eine Embryo-Mutation, deren Ergebnis zusammenfassend folgendes ist: 1. Niedriger und 2. obligat strauchiger Wuchs, 3. Kürze der Nadeln, 4. stärkere Rindenbekleidung, 5. geringer jährlicher Zuwachs, 6. Dickwandigkeit

der Tracheïden des Sommerholzes, 7. Begünstigung des Dickenwachstums durch feuchtkühle Vegetationsperiode und 8. Unabhängigkeit des Längenwachstums vom Klima.

Dies alles erweckt den Eindruck einer Anpassung an ein rauhes Gebirgs- oder Strandklima, so daß der Strauch in dem merklich kontinental gefärbten Klima des mittleren Odergebiets nicht recht am Platze scheint.

Sein Alter ist nach Maßgabe des geringen Dickenwachstums und der Stärke der Hauptäste auf mindestens 200 Jahre zu schätzen.

Die vorliegende Form schien bisher nicht beschrieben zu sein, da andere strauchige und zwergige Abwandelungen der Art, wie Pinus silvestris l. umbraculifera hort. ex Beißn. und P. s. f. genevensis hort. nicht mit ihr übereinstimmen. Nun ist aber nach der Drucklegung des obigen Aufsatzes dem Verfasser durch Herrn Dr. *Markgraf*-Dahlem Material einer von ihm in Gostebo (Bälinge) gesammelten Kiefern-Form übersandt worden, die in Upland häufig sein soll und von *Linné* (Lachesis lapponica, Bd. 1, 1811) als eine zwerghafte und strauchige Form ohne Hauptstamm und Gipfel, mit aus einem Mittelpunkt entspringenden und zum Teil dem Boden aufliegenden Ästen beschrieben wird. *Linné* erklärt diese Abweichung aus Einflüssen des Bodens und nennt sie var. plicata.

Sie stimmt mit der Drossener Form in allen von *Linné* genannten Eigenschaften überein; ob sie ihr gleichgesetzt werden kann, bedürfte näherer Untersuchung.

Cüstrin. *Ernst Schenk*, Studienrat.

Über 40 m hohe Kiefern und Fichten.

Es ist richtig, daß es im Wienduga-Walde, der Stadtforst Allenstein, Kiefern von 40—42 m Höhe und etwa 10 fm Holzmasse im Ganzen (d. h. mit Brennholz und Reisig) gegeben hat, bezw. gibt. Kiefern von 15 fm Holzmasse im Ganzen sind, solange ich das Revier verwalte (21 Jahre), nicht vorgekommen, es sollen aber früher nach Angabe von alten Holzhauern noch viel stärkere Fichten als jetzt vorhanden gewesen sein.

Als Durchschnittshöhe der alten Kiefern auf den guten Böden wird 35 m, als Stärke der zum Verkauf gestellten Langholzstücke 3,5 fm angenommen. Es wird aus der Revier-Chronik eine Abschrift beigefügt, wonach der Naturfreund und -kenner den herrlichen Baumwuchs beurteilen mag.

Im Jagen 32 b wurden 1910 zwei Fichten eingeschlagen, die vom Stockabschnitt bis zum Gipfelende genau 40 m maßen. Als Langholz zugerichtet gab die eine ein Stammstück 26 m Länge mit 65 cm Mittendurchmesser = 8,63 fm, die andere ein Stammstück von 23 m Länge mit 69 cm Mittendurchmesser = 8,60 fm. Das Brennholz und Reisig mitgerechnet, gab jede der Fichten etwas über 12 fm.

Aus der Revier-Chronik:

Zum Verkauf gestellte Langholzstücke: Kiefern aus den Jagen 33 a in Wienduga.

Länge m	Durchmesser cm	fm
27	47	4,68
27	48	4,89
26	49	4,90
23	58	6,08
27	58	7,13
28	45	4,45
24	49	4,53
28	44	4,26
32	47	5,55
30	51	6,13
29	54	6,64
23	55	5,46
29	52	9,16
25	57	6,38
im Ganzen: 130 Stück = 451,08 fm		

Fichten aus demselben Schlag.

Länge m	Durchmesser cm	fm
22	55	5,23
25	46	4,15
26	39	3,11
26	43	3,78
18	50	3,53
30	44	4,56
29	44	4,41
23	52	4,88
24	57	6,12
24	55	5,50
27	42	3,74
25	46	4,15
28	40	3,52
27	39	3,33
im Ganzen: 63 Stück = 194,04 fm.		

Ferner sind am 3. Februar 1922 aus dem Schlag Jagen 7c Revier Wienduga verkauft worden:

Kiefern 77 Stück = 229 fm
und aus Jagen 17c „ 225 „ = 670 „

Allenstein. *F. Köllner*, Forstmeister.

Koniferen-Veredlung vor 100 Jahren.

Nachstehende Notiz habe ich zufällig in dem »Churfürstlich oberpfälzisches Wochenblatt« Nr. XLIII Amberg, Freitag den 28. Oktober 1803 gefunden. Leider ist dem Wochenblatt nicht zu entnehmen, wer der Verfasser des Veredlungsrezeptes war und wo er gelebt hat. Das Wochenblatt führt als Quelle nur an: »Aus dem Reichsanzeiger.«

Kemnath. *J. Vierling*, Oberforstmeister.

Land- und Hauswirtschaft.

»Wie Fohrenpflanzen mit einjährigen Weimuthskieferzweigen veredelt, und letztere in größeren und schnelleren Anbau gebracht werden können.

Bekanntlich ist die Weimuthskiefer (Pinus strobus) einer der schönsten und höchsten Bäume, wächst schnell zu einer entsetzlichen Dicke und Länge empor und gewährt überdies ein sehr gutes und brauchbares Harz. Sie liefert ein außerordentlich gutes Laubholz, vorzüglich aber schöne und dauerhafte Bretter, gedeiht in unserem Erdreich sehr wohl, liebt einen etwas feuchten, mit Sand vermischten Boden und wächst in einem lettigen und leimigen Boden besonders schnell.

Diese und noch andere erhebliche Eigenschaften veranlaßten mich, einen Versuch zu machen:

Wie gedachte Weimuthskiefer auf unsern einheimischen Fohren mit dem besten Erfolg fortgepflanzt — und in besonderer Beziehung auf das Forstwesen in unserem nördlichen Frankenlande zu größerem und schnellerem Anbau gebracht werden könne.

Folgendes sind die Resultate, welche ich zu bemerken Gelegenheit hatte:

Einzelne, an Blößen gestandene oder auch mehrere in geschlossenem Wuchs 4—6 Jahre wüchsige Fohrenpflanzen pfropfte ich damit, so wie es der wohlerfahrene Gärtner durchaus mit zahmen Bäumen zu machen pflegt, teils auf die Rinde, teils bediente ich mich bei jungen Pflanzen der Methode des sogenannten Kopulierens, vorausgesetzt, wenn ich Zweige dieser Art gleicher Qualität bekommen konnte.

Bei dieser Operation muß aber vorzüglich darauf gesehen werden, daß man sich jedesmal der wüchsigsten Fohrenpflanzen bediene und die, von dem Quirl der Weimuthskiefer gebrochenen Reiser, womöglich zunächst im Giebel wähle, nicht aber das Reis oben jedesmal mit den Pechknöpfen (Leitungen) versehen, über einen halben Schuh hoch, je nachdem es eben die Lebenskraft der Pflanzen so lang und noch kürzer erfordert, stehen lasse.

Und weil noch überdies an dem veredelten Orte, durch das von gedachter Weimuthskiefer mehr angelegte Holz, mit der Zeit ein zu starker Wulst entstehen möchte, so ist es ratsam, wenn so tief wie möglich gewählt, und dann jeder Ast von der veredelten Fohrenwaldpflanze, welche zu viel Spielraum hat, wenigstens vorn etwas abgeknickt wird, auch mit unter denen, welchen man die Äste ganz wegnehmen will, die Wunde sorgfältig mit Baumwachs beklebt.

Auf die nämliche Art kann man den Lärchenbaum (Pinus larix) auf Fichten (Pinus picea) fortpflanzen, und dadurch eine reichlichere Holzsamenerde desto rühzeitiger gewärtigen.«

Winterhärte, verschieden am Rhein und in Mitteldeutschland.

In dem auf der Jahresversammlung 1924 von Herrn *Glogau* gehaltenem Vortrage über die Winterhärte immergrüner Gehölze (Jahrg. 1924 S. 255) hat er viele

Arten als winterhart genannt, die das nur sehr bedingt sind, im Osten Deutschlands, wenigstens in kälteren Lagen diese Bezeichnung nicht verdienen. Es sei mir gestattet, diejenigen Arten, die ich hier daraufhin geprüft, und die, die diese Prüfung nicht bestanden haben, anzuführen. Andromeda japonica ist nicht absolut hart, speciosa erfriert stets in Normalwintern. Azalea hinode giri habe ich noch nicht versucht, scheue mich auch, da auch schon Rhodod. praecox hier leicht leidet. Mehrfach erfroren die Blütenknospen unter Fichtenreisigdecke. Berberis buxifolia nana erfriert stets, wenn nicht gut gedeckt, auch in wenig strengen Wintern. Als strenge Winter betrachte ich solche mit mehrfach über 25° C. Daphniphyllum macropodum habe ich zweimal versucht. Das erste Mal konnte es sein, daß die Decke zu stark gewesen, eine übergestülpte Kiste mit Laub umpackt; daher versuchte ich es nochmals mit Fichtenreisig, der Erfolg war der gleiche. Auch Gaultheria shullon erfriert hier fast in jedem schneearmen Winter bald mehr, bald weniger, blüht daher fast nie; Stand unter lichtem Laubholz in frischem, stark humosem Boden. Lonicera nitida erfror ungedeckt vollkommen, Stand stark halbschattig. Viburnum rhytidophyllum hat hier auch strenge Winter im sonnigen Stand recht gut ausgehalten, nicht mehr, eher weniger gelitten als Mahonia aquifolium. Nur einige Blätter waren braunfleckig geworden, während letztere alle ihre Blätter verlor. Sie stehen nebeneinander. Die Beeren des Viburnum rhytidophyllum sind aber nicht rot, sondern schmutzig-braun, in der Reife schwarz, stehen hier auch nie in ganzen Dolden wie opulus und oxyococcus, sondern es sind immer nur einzelne Beeren in den Fruchtständen. Sie sind übrigens eßbar, schmecken süßlich. Viburnum utile ist hier aber in fast halbschattiger Lage erfroren. Darauf habe ich wenigstens das allmähliche Eingehen, erst einiger Zweige, dann des ganzen Stammes von obenherein nach dem Winter angesprochen. Ähnlich ging es mir an gleicher Stelle mit Phillyrea decora. Frisch gepflanzt, unter schwacher Fichtendecke, hatte sie den ersten Winter (1922/23) gut überstanden, 1923/24 aber ungedeckt geblieben, trieb sie nur wenig aus. Der Rest starb nach dem Winter 1924/25 trotz Fichtendecke ab.

Gosda bei Jessen N.-L. *v. Seydel.*

Über das Fruchten der Cedrus atlantica.

Von den früher von mir erwähnten Zedern in Peuthen im Kreise Spremberg hat die stärkere im Vorjahr sehr viele Zapfen getragen. Der Förster hatte bereits im Herbst einige gepflückt, diese waren noch nicht reif und öffneten sich nicht. Die Samen mußten mühsam herausgeklaubt werden. In der Lappenprobe versagten sie, obgleich voll; auch im Saatbeet scheinen sie nicht zu kommen. Ich hatte den Besitzer gebeten, die Probezapfen erst im Frühjahr pflücken zu lassen und erhielt drei, Ausgangs April gepflückte, diese sind reif, breit, etwas geöffnet und zerfallen bei leichtem Druck. Die ersten waren schmal, fest geschlossen, in Form den Tannenzapfen ähnlich. Die aus einem der reifen Zapfen gewonnenen Samen sind im Saatbeet sehr gut aufgelaufen. Die Zeder hat auch 1921 wieder sehr reich geblüht und Zapfen angesetzt, hauptsächlich aber an anderen Ästen als denen, die die reifen Zapfen getragen haben.

Gosda N.-L. *v. Seydel.*

Änderung der Blattform und sonstiges von der Hülse, Ilex aquifolium.

Vor meinem Hause stehen einige große Hülsenbüsche, von denen zwei unfruchtbar sind. Sie blühen alljährlich zwar auch, setzen aber nie Beeren an, während die andern fast regelmäßig fruchten. Beide unfruchtbaren sind den fruchttragenden vorwüchsig. Der eine davon hat bis auf 1 1/2 m meist gewellte, vieldornige Blätter, darüber hinaus fast nur die der Form laurifolia, meist glatt, ohne Seitendornen, oft fehlt sogar der Dorn an der Spitze. Nur ganz vereinzelt findet sich im Inneren

noch ein Zweigchen mit den gewöhnlichen Blättern. Ebenso hat er dicht über der Blattgrenze an zwei stark zurückgeschnittenen Ästen neue Zweige gebildet mit den gewellten vieldornigen Blättern. Der andere hat die Umformung der Blätter nicht so vollständig durchgeführt, trug stets viel weiter hinauf Dornblätter, hatte aber doch einige Jahre hindurch im oberen Teil fast ausschließlich die Lorbeerblätter gebildet. Nachdem aber im Winter 1923/24 der größte Teil der alten Blätter verloren gegangen, hat er neuerdings wieder in der Spitze fast ausnahmslos gewellte, vieldornige Blätter gebracht. Geblüht hat er wieder über und über, aber auch an diesen Zweigen keine Beeren angesetzt. Der Beerenansatz ist in diesem Jahre überhaupt schlecht, doch aber bei allen auch sonst fruchtenden vorhanden.

Von einem der immer besonders reich tragenden Büsche hatte ich im Frühjahr 1924 einen Wurzelausläufer getrennt und in den Forst verpflanzt. Er setzte einen Sommer viele Knospen an, von denen er einen großen Teil schon im September öffnete, den Rest im Frühjahr. Beeren hat er nicht angesetzt.

Gosda, N.-L. *v. Seydel.*

Schöne alte Ginkgo (mit Tafel 65).

Tafel 65 zeigt eine der größten und schönsten mir bekannten Ginkgo. Ich kenne den Baum und seine in der Nähe stehende gleich schöne Schwester seit 1882, beide damals wohl 6—8 m hoch, habe auch vor einigen Jahren die kugeligen, übelriechenden Früchte daran gesehen. Die Dimensionen des Baumes lassen sich durch den Vergleich mit der daneben stehenden Person beurteilen.

Gotha. Prof. Dr. *C. Rohrbach.*

Die Mainauer Palmen (Tafel 66).

Nachdem im letzten Jahrbuch die Palmen von Florida Aufnahme fanden, dürfen mit mindestens demselben Recht auch die Mainauer Palmen hier erwähnt werden, die sich, nachdem sie sechs unserer Winter ungeschützt im Freien ausgehalten haben, in die äußerste Reihe der in Deutschland noch im Freien aushaltenden Pflanzen eingereiht haben. Im Winter 1920 auf 21, in dem hier die Cedrus deodara, Picea morinda, Quercus ilex, ja sogar der Kirschlorbeer, sehr gelitten hatten, zum Teil auch ganz erfroren sind, haben diese Palmen ohne ernstlichen Schaden ausgehalten und haben im folgenden Sommer wieder getrieben, geblüht und an mächtigen Trauben keimfähigen Samen gebracht, und die im vorigen Jahrbuch in dem unbegreiflichen *Birner*schen Artikel Todgesagten erfreuen sich auch heute noch voller Gesundheit, wie aus dem nebenstehenden im Laufe des vergangenen Winters aufgenommenen Bilde zu ersehen ist.

Wie ist diese Widerstandskraft zu erklären? Die Palmen, es sind Trachycarpus (Chamaerops) excelsa aus China, sind im freien Grunde ausgepflanzt; die ältesten sind ungefähr 60 Jahre alt und nahezu 12 m hoch; sie waren von Anfang an im Winter durch ein in jedem Herbst über sie gebautes Glashaus mit Heizung gegen die Kälte geschützt worden, bis dann durch die Folgen des unglücklich ausgegangenen Krieges im Herbst 1919 das Schutzhaus nicht mehr aufgebaut werden konnte und die Palmen unvermittelt ohne jeden Schutz unserer Winterkälte preisgegeben waren, und das waren Kältegrade bis —16° C.; dabei sind sie dem Ostwind und der vollen Wintersonne ausgesetzt. Bei so plötzlichem Wechsel der Verhältnisse kann von »sich akklimatisiert haben« nicht die Rede seln.

Ein Teil der Palmen wurde, um das Äußerste zu ihrer Erhaltung zu tun, im ersten Winter noch durch ein Zelt mit Bretterdach geschützt; nachdem es sich aber gezeigt hatte, daß die vollständig freistehenden Exemplare nicht mehr gelitten hatten, wie die Pflanzen in der feuchten stagnierenden Luft des Zeltes, wurde im nächsten Winter nur noch das Bretterdach aufgelegt, und in den folgenden Wintern auch dieses ganz weggelassen. Jetzt erhalten die Palmen nur noch einen Bodenschutz

aus Laub. Nach dem letzten sonnenarmen Sommer, in dem der Trieb nicht recht ausreifen konnte, war der vergangene milde Winter ein großes Glück für unsere Palmen, für die wir aber doch stets befürchten müssen, daß einmal ein außergewöhnlich strenger Winter sie hinwegrafft und damit nicht nur der Mainau, sondern auch dem ganzen deutschen Garten ein äußerst interessantes Objekt verloren geht.

Zwischen den Palmen stehen 8 m hohe Magnolia grandiflora, die das gleiche Schicksal mit derselben Standhaftigkeit tragen wie die Palmen. Unter dem Schilfzelt steht eine unser Klima nur unsicher aushaltende Arundinaria falcata, die vor mehreren Jahren geblüht und keimfähigen Samen gebracht hatte, und die sich nun wieder zu einem üppigen Busch entwickelt hat.

Mainau. *Nohl*, Garteninspektor.

Die Palmen-Allee im Botanischen Garten von Rio de Janeiro (Taf. 67).

Von einer Reise durch die prächtige tropische Natur Brasiliens zurückgekehrt, sende ich ein Bild der berühmten Palmen-Allee des Botanischen Gartens von Rio de Janeiro. Der Garten, ehemals prächtig und weit und breit berühmt, ist sehr zurückgekommen und bietet heute leider ein Bild der Verwahrlosung.

Plaue bei Flöha. *Otto Siems.*

Diese Palme ist eine mit Areca (Ostindien) verwandte Palme Westindiens (Antillen), Oreodoxa oleracea Mart. »Palma speciosissima procera . . .«, die seit Anfang vorigen Jahrhunderts in den feucht-tropisch beanlagten Regionen Brasiliens in Gärten, neben Plantagen der Dörfer usw. häufig kultiviert worden ist. Ihr Stamm erreicht bis 45 m Höhe, Blätter $3^1/_2$ m lang. Eine zweite Art, von Cuba, O. regia Kunth, ist niedriger und hat unter der Blätterkrone eine starke Stammanschwellung.

Dresden. Prof. Dr. *Oskar Drude.*

Verwachsungen von Kiefern (Tafel 68).

Anliegend sende ich die Abbildung zweier zusammengewachsener Kiefern, Pinus silvestris, die vielleicht von Interesse ist. Ferner befindet sich in dem Genossenschaftsforst Lehrte, Kreis Burgdorf a. H. eine als dendrologische Sehenswürdigkeit anzusprechende Baumgruppe. Zwei Kiefernstämme, die aus getrennten Wurzeln entstehen, vereinigen sich in etwa 5 m Höhe zu einem Stamme und einer Krone. An der Ernährung der Krone sind beide Stämme gleich beteiligt, wie aus dem verstärkten Stamm oberhalb der Bewachsungsstelle ersichtlich ist. Aus der Wurzel des schrägliegenden Stammes entsteht noch ein dritter Stamm, dessen Krone gerade in die Höhe geht. Immerhin dürfte eine derartige Verwachsung bei Nadelholz als Seltenheit anzusprechen sein. Die Baumgruppe steht in leichtem Buschholz auf recht mäßigem Sandboden und stammt aus einer Aufforstung, die in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts vorgenommen wurde. Der übrige Bestand, der inzwischen geschlagen wurde, blieb lange verwahrlost, so daß aus der Reibung der durch Wind aneinander geworfenen Stämme die Verwachsung zu erklären ist.

Lehrte. *Ernst Bödeker.*

Riesige 50jährige Thuja gigantea (mit Tafel 68).

Tafel 68 stellt eine Gruppe Thuja gigantea aus dem Schloßpark in Oldershausen am Harz dar. Die 3 Thujas sind im Jahre 1875 als $1^1/_2$ m hohe Pflanzen gepflanzt, die Gipfelhöhen waren Ostern d. J. mit dem *Weise*schen Höhenmesser gemessen 25 m bei der höchsten und $23^1/_2$ m bei der niedrigsten Thuja, der Stammumfang des höchsten, am weitesten links stehenden Baumes in 1,50 m Höhe = 1,80 m. Es sind wahrscheinlich die höchsten Exemplare dieser Gattung in Norddeutschland. Der am Rande der Gruppe stehende Reichswehrsoldat ist mit Mütze genau 2 m groß.

Schöne alte Ginkgo biloba in Gotha.
(Text: Seite 339.)

Winterharte Palmen in Deutschland. **Chamaerops excelsa** auf der Insel Mainau.
(Text: Seite 339.)

Oreodoxa oleracera (Masters).
Die schöne Palmenallee im botanischen Garten zu Rio de Janeiro, Brasilien.
(Text: Seite 340.)

Zwei zusammengewachsene Kiefern
(Text: Seite 340)

Riesige, nur 50jährige Thuja gigantea.
(Text: Seite 340.)

In demselben Park befindet sich noch als Sehenswürdigkeit eine 29 m hohe ganz schmal und cypressenartig gewachsene Pyramideneiche. Der Boden ist Buntsandstein.

Celle. *v. Hohnhorst.*

Kandelaberbirke bei Vetschau, Niederlausitz (Tafel 69).

Nördlich der Bahnstrecke Cottbus-Berlin steht, von der Eisenbahn aus auffällig sichtbar, eine riesige alte Birke mit kandelaberartig abstehenden stammdicken Seitenzweigen. Besonders im Winter hebt sich der helle Stamm und das Astwerk des Baumes scharf von dem Schwarzgrün der dahinter stehenden Kiefernwaldung ab. Der Baum selbst steht auf einer kleinen Waldwiese an einem mit den im Spreewaldgebiet so häufigen Schwarzerlen besäumten Feldwege.

Leider konnte die Photographie nur vom Erdboden aus gemacht werden. So hebt sich das halbe Geäst des Baumes nur schlecht vom hellen Himmel ab. Von der Eisenbahn aus hat man, im Zuge hoch auf dem Damm fahrend, die Birke, vor dem Kiefernwalde als Hintergrund, viel deutlicher vor Augen. Immerhin wird die Größe des Baumes leicht vorstellbar aus dem Verhältnis zu dem ziemlich großen, 1,82 m messenden jungen Mann, der auf einem der Äste Platz genommen hat. Die mit ein wenig Überschwemmungseis überdeckte Wiese hinter dem Baume liegt im Sommer stets trocken. Der Baum steht östlich vom Dorfe Weißagk, östlich von Vetschau.

Cottbus. Dr. *P. Baumert.*

45jährige Fichte auf einer Kropfweide wachsend (Tafel 69).

In der beigegebenen Abbildung sieht man eine Fichte, Picea excelsa, die im Kopfe einer zurückgekröpften alten Weide erwachsen ist und jetzt ungefähr 45 Jahre alt ist. Leider ist das Lichtbild nicht sehr deutlich. Am Schatten erkennt man jedoch am besten, daß tatsächlich die Fichte herauswächst.

Das nicht alltägliche Naturschauspiel ist am rechten Donauufer gegenüber der Dampfschiffstation Neuhaus (ein wenig oberhalb) zu sehen.

Linz. *E. Newenlowsky*, Oberbaurat.

Kandelaberform der Tränen-Kiefer.

In meinem Parke besitze ich eine etwa 20 Jahre alte Himalaya-Kiefer, Pinus excelsa. Diese hat außer dem Mittelstamm 4 unten in leichtem Bogen nach oben wachsende Nebenäste, die dann gleich von unten an kerzengrade nach oben dem Mittelstamme parallel wachsen und mit diesem fast gleiche Höhe erreicht haben.

Groß-Schwarzlosen. *C. von Borstell.*

Brettwurzeln bei Robinie und bei Pyramiden-Pappel.

In meinem Garten befand sich eine Robinia pseudoacacia mit ziemlich deutlichen Brettwurzeln aus meinem Garten, die allerdings schon in meiner Jugendzeit gefällt worden, mir aber gut in Erinnerung ist. Der Schnitt wird etwa in 80 cm Höhe geführt sein. Ich hätte das Stück der Gothaer Versammlung vorlegen können, dachte aber nicht daran, daß die Frage neuerdings in den Mitteilungen unserer Gesellschaft mehrfach berührt wurde. Übrigens stand (leider) in Mühlhausen bis vor zwei Jahren eine wundervolle Pyramiden-Pappel riesigen Wuchses, bei der die ganz typischen Bretter bis über Mannhöhe zu verfolgen waren. Ich hatte lange vor, sie zu photographieren, und als ich schließlich einmal den Apparat mit hinübernahm, war aus ganz umfaßbaren städtischen Gründen der herrliche Baum gefällt und verschwunden.

Gotha. Dr. *Rohrbeck.*

Tafel 69.

Ein Kiefernparasit (siehe Tafel 26, unten).

In der schmalen Kiefernschonung am Ostufer des Schwansees bei Lieberose, Standort auf Sand, $1^1/_2$ m über dem Wasserspiegel befand sich unter den übrigen gesunden etwa 5—6 m hohen Kiefern am Südrand eines Weges, also an der Schattenseite, ein etwa 4 m hohes Bäumchen, dessen anscheinend ganz gesunde grün benadelte Zweige an zahlreichen Stellen mit hohen bloßrosa Pusteln bedeckt waren. Letztere zerfielen beim Zerdrücken ihrer härteren Oberfläche in ein rosa Pulver. Sie hatten etwa Erbsengroße, nur länger, aber schmäler als eine Erbse. Wahrscheinlich handelt es sich um Fortpflanzungskörper eines parasitischen Schleimpilzes. Die Kiefer sah sonst gesund aus, nur daß sie, wohl infolge seitlicher Beschattung etwas kleiner und zarter als die südlich von ihr stehenden Bäume war. Beobachtung am 27. Mai 1925.

Cottbus. Dr. *P. Baumert.*

Einhaltung der Himmelsrichtung beim Umpflanzen von Juniperus.

Welche besonderen Maßregeln sind beim Umpflanzen von Wacholdersträuchern zu beachten? Es ist von einer Seite behauptet worden, daß es wesentlich darauf ankäme, den Strauch an seinem neuen Standort in genau derselben Front aufzustellen, d. h., daß die Westseite des Strauches des ursprünglichen Standortes auch am neuen Standort Westseite wird. Man müßte deshalb vor dem Ausheben durch ein kleines Brettchen sich eine bestimmte Himmelsrichtung sicher stellen. Die Sache klingt etwas unglaubwürdig, vielleicht ist aber doch etwas daran.

Görsdorf bei Dahme. *von Tippelskirch.*

Glatte Rinde der Rotbuchen, Fagus silvatica.

Bei einem Frühjahrsspaziergang durch den Schloßgarten zu Gotha fielen mir die vielen aschgrauen, ja weißlichen Stämme der Buchen Fagus silvatica auf, die in ihrer hellen Farbe weithin leuchteten. Nicht nur junge Bäume, auch solche mit 40—50 cm Stammdurchmesser zeigten glatte Rinde und eine weiße Farbe. Blutbuchen, deren es in den Vorgärten der zum Bahnhof führenden Straße viele und stattliche Exemplare gibt, zeigten diese Erscheinung nicht. Wenn Buchen auf gutem Boden stehen, so haben sie wohl glatte Rinde, aber solche Färbung des Stammes sah ich noch nirgends. Ich nehme an, daß außerordentlich guter Boden in Verbindung mit zusagender Luftfeuchtigkeit dies hervorruft. Eine direkt weißrindige Abart der Rot-Buche kenne ich nicht.

Oberkirch (Baden). *Graebener*, Hofgartendir. a. D.

Spätes Blühen der Obstbäume 1925.

Trotz des außerordentlich milden Winters, der hier kaum einige kalte Tage und wenig Schnee brachte, war der Beginn der Vegetation und der Obstbaumblüte nicht früher, ja man kann sagen, sogar etwas später wie in früheren Jahren. Während sonst die Birnbäume in den ersten Tagen des April blühten, Pfirsiche schon im März, haben letztere erst Mitte April, erstere fast zu gleicher Zeit und 8 Tage später ihre Blüten entfaltet. Ich schreibe dies dem Umstand zu, daß der März in der zweiten Woche noch kalte Tage und viel Schnee brachte, wodurch der Boden kalt und die vordrängende Vegetation zurückgehalten wurde. Daß viele Apfelbäume ganz blütenleer dastehen, führe ich, trotz gegenteiliger Meinung vieler Obstbaulehrer, darauf zurück, daß diese Bäume im vorigen Jahr übervoll mit Früchten behangen waren. Sie brauchen ein Jahr zum Ausruhen. Die bis zum Oktober hängenden Früchte haben alle Kraft des Baumes in Anspruch genommen. Wenn Kirschen, hier in Massen gepflanzt (Schwarzwälder Kirschwasser), jedes Jahr gleich reich blühen und tragen — wenn nichts dazwischen kommt — so ist der Grund darin zu finden, daß deren Früchte bis Juni ausgereift sind und die Bäume noch vier Monate Zeit haben, Kräfte für neue Blütenknospen zu sammeln.

Oberkirch (Baden). *Graebener*, Hofgartendir. a. D.

Vorzeitiges Blühen einer Paulownia tomentosa.

In diesen Tagen (Anfang September) konnte ich an meiner Paulownia tomentosa, die ich vor 30 Jahren aus Samen zog, und die bisher wohl Blütenknospen angesetzt hatte, aber noch nicht zum Blühen gekommen war, einige der schönen Blüten beobachten. Bei einigen Gehölzen, besonders bei Obstbäumen (Birnen), und frühblühenden Magnolien kommt es öfter vor, daß sie im Nachsommer nochmal Blüten treiben, die allerdings gewöhnlich nur kümmerliche Früchte bringen. Man sagt dann wohl, das seien »Spätblüten«. Das ist nur in seltenen Fällen richtig. In der Regel entstehen diese Blüten aus diesjährigen Fruchtknospen, die sich ja meist schon im Vorsommer bilden. Ist dieser Vorsommer, wie der heurige, warm, so daß viel Kohlensäure assimiliert wird, so sind die gebildeten Blütenknospen reich an Nährstoffen. Den Anstoß zur Entfaltung der Blüten gibt dann ein feuchter Nachsommer, wie der diesjährige, in dem die aufsteigenden Säfte die gut ausgebildeten Knospen sprengen und die Blüten zur Entfaltung bringen. Die Blüten der Paulownia, die im Sommer angelegt sind und durchweg als Knospen überwintern, erschließen sich bei uns im April—Mai, wenn der Baum noch blattlos ist. In unserm Falle handelt es sich also um eine Ausnahme von der Regel.

Dortmund. Prof. Dr. *Höfker.*

Veränderlichkeit der Blattlappenzahl bei Aralia Sieboldii.

Seit etwa fünf Jahren beobachte ich ein Exemplar der Aralia Sieboldii und konnte feststellen, daß die Zahl der Zacken der meist siebentach gefingerten Blätter durchaus abhängig ist von der Pflege, d. h. von der Wasserzufuhr, die der Pflanze zuteil wird. Bei sparsamem Gießen geht die Zahl der »Finger« sehr bald bis auf drei hinunter und dann tritt eine Art »Verbänderung« auf, indem nämlich das nur aus zwei »Fingern« bestehende Blatt die Ränder derselben teilweise zusammenwachsen läßt. Vielleicht ergibt sich daraus die Möglichkeit, die interessante Erscheinung der Verbänderung experimentell zu studieren.

Bad Reinerz. Dr. *Freund.*

Vorkommen der Mistel auf Weißdorn.

Soviel mir bekannt, ist das Vorkommen der Mistel, Viscum album, auf Weißdorn, Crataegus oxyacantha, noch nie beobachtet worden. Ich kann es aus dem hiesigen Forstbezirk melden.

Neue Walkmühle bei Riesenburg i. Westf. *Wilhelm Wende.*

Austreiben von Rosenstäben.

Auch der Zufall kann häufig viel Wissenswertes an den Tag bringen. Bleibt im Frühjahr Strauchabfall auf dem Rosenbeete liegen und wird dies untergegraben, so wird man z. B. von der Sorte »Jessie« eben so gut wie von der Rebe eine Anzahl neuer Pflanzen zum Vorschein kommen sehen. Gewöhnlich mischt man dorniges Reisig in den Mist der Mistbeete, um den Maulwurf vom Mistbeetkasten abzuhalten. Manche nehmen dazu Äste vom Hagedorn, aber man benutzt wohl auch die von Rosen, die jedoch ausgetrocknet sein müssen, da sie sonst nach allen Seiten Wurzeln bilden.

Das Merkwürdigste aber fand statt mit dicken Ästen der Schlingrose »Crimson Rambler«. Nach der Blüte wurde von ihr das mehrjährige Holz abgeschnitten und weil dabei schöne gerade Stäbe waren, vom Umfang wie bei Weidenstecklingen, stellte ich sie in eine Ecke, um sie später irgendwo als Stütze zu verwenden. Nachdem sie ungefähr zwei Monate unter einem Dach gestanden hatten, gebrauchte ich sie als Blumenstäbe. Als ich nach einigen Wochen an diesen vorbei kam, dachte ich sofort an *Tannhäuser*: »So wenig jener Stab je Rosen trägt . . .!« — Mögen auch mir meine Sünden vergeben sein, denn mit diesen Stäben hätte man die Reise nach Rom erfolgreich machen können.

Veghel. *J. P. M. Soer.*

Bedeutung der roten Farbe für die Pflanzen.

In der vorstehenden Arbeit des *Grafen Schwerin* über rotblättrige Pflanzen ist bei der Frage nach der Bedeutung des Anthozyans für die Pflanze ganz richtig angegeben, daß die rote Farbe das dahinter liegende Chlorophyll nicht an der Assimilation hindere. Denn von allen Strahlen des Spektrums sind es besonders die roten, die assimilatorisch wirken, während die kurzwelligen Strahlen (grün bis violett) chemisch einwirken. Darum ist auch die Methode der Pflanzenphysiologen, die Lichtstärke mit photographischem Papier oder ähnlichen chemischen Mitteln zu messen, irreführend, wie ich in den »Naturwissenschaften« ausgeführt habe. Diese kurzwelligen Strahlen können bei grellem Licht sogar lästig werden. Deshalb wandern bei starkem Sonnenlicht die Chlorophyllkörner an die Seitenwände der Zelle. Es scheint mir nun, daß das Anthozyan nicht bloß die roten Strahlen durchläßt, sonders zugleich die kurzwelligen umwandelt und die dabei gewonnene Energie in Wärme verwandelt, indem die kurzen Ätherwellen die Molekel des Anthozyans zum (langsameren) Mitschwingen anregen, die dann ihrerseits wieder den umgebenden Äther in (langwellige) Schwingungen versetzen und zugleich als Wärme nach außen wirken. Auf diese Weise werden die durch Reflexion der roten Strahlen am Anthozyan verloren gegangenen roten Strahlen wieder ersetzt, so daß der rotblättrige Baum ebenso gut gedeiht wie der grünblättrige.

Dortmund. Prof. Dr. *Höfker.*

Verschiedenheit von Wuchs und Holzstruktur bei den beiden Geschlechtern dioecischer Gehölze.

Ich bin im Zweifel, ob Taxodium distichum monoecisch oder dioecisch ist, und gehe davon aus, daß die hiesigen Exemplare zumeist keine oder nur verkümmerte Früchte bringen, während in Homburg am Gothischen Hause das dortige Exemplar überreich mit großen Zapfen behangen war. Nach der mir zur Verfügung stehenden Literatur befanden sich bei Taxodium männliche und weibliche Büten auf ein und derselben Pflanze. Ob das stimmt? Und wenn dies der Fall ist, konnte nicht die Struktur des Holzes der verschiedenen Geschlechter verschieden sein? Ich gehe dabei aus von der Tatsache, daß das Fleisch von männlichen Tieren: Fasan, Puter, Hahn, Hirsch, Rind, zumeist schmackhafter ist als von weiblichen, desgleichen männlicher Spargel.

Männliche Eichen sind wüchsiger und sollen zäher sein als weibliche. Salix caprea weiblich wächst veredelt sehr leicht (pendula), männliche Stecklinge schwer. Fraxinus exelsior pendula und monophylla, ebenso wie Ulmus montana pendula sind nur weiblich. Um die alten Ritterburgen sollen nur männliche Taxus gestanden haben, weil ihre Zweige zäher sein sollen.

Wie ist es bei Acer negundo, rubrum, saccharinum, carpinifolium und anderen? Kiefern mit Zapfensucht in früher Jugend werden nie wertvolle Bäume. Juniperus sabina horizontalis mas wird kräftiger und höher als femina. Populus canadensis mas ist viel wüchsiger und wird weniger hohl als fem. Aucuba japonica mas wird meist höher als fem., vielleicht gelingt es, durch Verschiedenheit der Markkörper der getrennten Geschlechter Unterschiede zu finden.

Wörlitz. *Herre.*

Forstliche Saatgutanerkennung.

Als ich vor etwa 3 Jahren den leider inzwischen verstorbenen hervorragenden Landwirt *von Lochow*-Petkus besuchte und seine berühmten Saatzuchtkulturen besichtigen durfte, drückte dieser erfolgreiche Forscher mir sein Erstaunen darüber aus, daß die wissenschaftlich gebildeten deutschen Forstwirte das Problem der Anzucht einwandfreien Forstsaatgutes noch nicht zu praktischen Erfolgen gefördert hätten.

Ich konnte Herrn *von Lochow* auf die seit 40 Jahren auf forstlichem Gebietangestellten recht achtbaren Voruntersuchungen verweisen, im übrigen ihm auseinandersetzen, wieviel schwieriger die Frage der forstlichen Saatgutanerkennung zu lösen sei, weil die Forstkulturen ein Urteil über die Güte des verwendeten Saatgutes erst nach Jahrzehnten zulassen, wogegen die landwirtschaftlichen Versuche alljährliches Material zur Beurteilung der Geeignetheit von Sämereien liefern.

Für die forstlichen Betriebe stehen Saatgutanerkennung und Samenherkunft in engstem Zusammenhange; im deutschen Walde sind z. B. durch hierzulande durchaus ungeeigneten südfranzösischen Kiefernsamen traurige Krüppelbestände entstanden. Auch ungarische Eicheln pflegen bei uns knickig wachsende Eichengertenhölzer zu erzeugen.

Auf Grund einer eingehenden Vorbesprechung in Eberswalde im Mai 1924 wurde im vorigen Herbst zwischen

dem Deutschen Forstverein,
„ Reichsforstwirtschaftsrat,
„ Deutschen Landwirtschaftsrat und
der Vereinigung deutscher Handelsklengen und Forstbaumschulen

eine Arbeitsgemeinschaft zur Regelung der forstlichen Saatgutanerkennung gegründet und als ausführendes Organ ein Hauptausschuß von 12 aus ganz Deutschland berufenen Sachverständigen eingesetzt. In den einzelnen Landesgebieten haben sich zur praktischen Durchführung etwa 20 Ortsausschüsse gebildet, deren Vorsitzende die Leiter der Forstabteilungen der Landwirtschaftskammer sind.

Der Hauptausschuß hat im Mai d. J. ein 24 Seiten umfassendes Merkheft (Verlag Neumann in Neudamm, Ladenpreis 80 Pf.) herausgegeben, das außer Satzung und Geschäftsordnung enthält:

Regel für die forstliche Saatgutanerkennung, Anleitung für die Ortsausschüsse, wobei die Saatgutanerkennung für die Kiefer besonders eingehend, im übrigen für die anderen wichtigen Holzarten kürzer behandelt wird.

Der letzte Abschnitt betrifft vornehmlich die Standortsrassengebiete für die Kiefer.

Eine einigermaßen genaue Wiedergabe des Inhalts des Merkheftes würde sich im Rahmen dieses Jahrbuches um so mehr verbieten, als es sich im wesentlichen um erste Versuche zur Lösung schwieriger Fragen handelt. Es steht zu hoffen, daß die Bestrebungen des Hauptausschusses Anklang in allen deutschen Waldgebieten finden werden. Es kann daher auch die aufmerksame Durchsicht des Merkheftes, dessen Hauptinhalt den Forschungen des Landforstmeisters a. D. Dr. *König* Berlin und des Prof. Dr. *Münch* der forstlichen Hochschule zu Tharandt zu verdanken ist, allen Freunden des deutschen Waldes warm empfohlen werden.

Berlin-Schöneberg. Dr. *Kahl*, Ministerialrat a. D.

Bildung von Rauhreif (Duftanhang).

Zu den schönsten und feinsten Gebilden des Winterfrostes gehört unstreitig der Duftanhang, den wir hier in Freiburg beinahe täglich hatten. Über die Bildung des wunderhübschen Gewebes, das bald in Strahlen, bald in Sternenform auftritt, sind nur wenige Forscher unterrichtet und zwar deshalb, weil diese Bildung beinahe ausschließlich während der Nacht erfolgt und nur schwer beobachtet werden kann. Auch der Umstand, daß die Bildung meist sehr schnell vor sich geht, ermöglicht eine genaue Beobachtung nicht. Meistens dauert der Duftanhang auch nicht lange an, weil Sonne und Wind zerstörend eingreifen und den Anhang rasch vernichten.

Viele Waldläufer, Förster und höhere Forstbeamten, Holzhauer usw. habe ich befragt, ob sie schon die Bildung von Duft beobachtet hätten, aber alle verneinten dies. Mein halbes Leben habe ich ja mitten im Walde zugebracht und viel beobachten können, aber nur einmal hatte ich am hellen Tage Gelegenheit, den Vorgang zu sehen.

Im Dezember 1889 hatte ich ein neues Instrument auf der meteorologischen Station im Hochwald bei Barr anzubringen, und mußte ich diese Arbeit selbst machen.

Als Heimweg wählte ich den Höhenweg über Forsthaus Rotlach, Neuntenstein und Schwarzenberg, der bei dem klaren Wetter wunderhübsche Ausblicke auf den Schwarzwald, die Vogesen und das Berner Oberland ermöglichte. Der Boden war schneefrei, doch herrschte auf dieser Hochlage — etwa 1000 m — eine intensive Kälte von 18—20° C. Am Ost-Abhang des Schwarzenbergs hatte man einen noch prachtvolleren Ausblick nach Osten und Süden, und blieb ich unter einer hohen, tiefbeasteten Weißtanne stehen. Es war etwa 3 Uhr nachmittags. Ein schwacher Ostwind trieb eine kleine weiße Wolke — einem Nebelstreifen gleichend — gegen die Bergwand, auf der ich stand. Als die Nebelschicht an die Tanne kam, wuchsen am Stamm, an Ästen, Zweigen, Nadeln, selbst an dürren Ästen sofort Eisnadeln und zwar so schnell, daß die Nadeln in 1—2 Sekunden 4—6 cm lang waren. Ich konnte deutlich die Vergrößerung in Länge und Dicke wahrnehmen. Als ich einen Blick in den früher so dunklen Tannenwald warf und jetzt einen funkelnden Kristallwald vor mir sah, glaubte ich in einem verzauberten Walde zu sein. Es war ein wundervoller Anblick, der mir heute noch, nach einem Zeitraum von 36 Jahren so in Erinnerung ist, als wäre dies Erlebnis erst vor einigen Tagen gewesen. Selbst auf meinen treuen, klugen Hühnerhund[1]) machte die Verwandlung einen solchen Eindruck, daß er sich angstvoll an mich drückte. Da ich einen Duftbruch befürchtete — es brachen schon Äste krachend ab — so ging ich rasch talabwärts und schon 200 m tiefer war Duftanhang nicht mehr zu sehen. Es scheint, daß diese Duftbildung nur an einzelnen exponierten Örtlichkeiten vorkam, denn meine Förster von den Hochlagen meldeten keinen Duftschaden. Über dieses seltene Erlebnis machte ich mir alsbald genaue Notizen, doch ging mein Wandkalender, auf dem ich den Tag notierte, auf dem Umzug nach Freiburg, wie so viele andere Sachen, verloren.

Freiburg i. B. *Rebmann*, Forstmeister.

Seidenzucht in Deutschland.

In den Mitt. der DDG. 1924 S. 388 teilt Herr Hofgärtner *Herre*-Wörlitz mit, daß er sich für Seidenraupenzucht in Anhalt mit Morus alba tatarica eingesetzt habe. Ich kenne die Vorzüge dieses Maulbeerbaumes und habe auch selbst schon den Landwirten empfohlen, mehr Maulbeerpflanzen anzupflanzen. Aber mit der Seidenkultur ist es doch eine heikle Sache. Ich weiß, daß von Kassel aus durch Vorträge und Belehrungen die Landwirte usw. auf die Vorteile der Seidenkultur hingewiesen wurden. Als Jungdeutschem Ordensbruder steigt einem die Röte ins Gesicht, wenn das deutsche Geld für Apfelsinen, Bananen, Blumen, Autos ins Ausland wandert. Wenn man für Seidengewebe vom Auslande unabhängig wäre, so wäre das sehr zu begrüßen. Aber die Seidenkultur wird immer als so einfach hingestellt. Man braucht ja nur Einkehr selbst bei größeren Bauern zu halten, wie sie zusammengepfercht in den dumpfen, ungesunden Zimmern hausen. Das Fenster wird Tage lang nicht geöffnet. Ich habe als Schuljunge selber Seidenraupen gehabt. So einfach ist es nicht.

Es wäre sehr wünschenswert, wenn von dazu berufener Seite Richtlinien veröffentlicht würden, was alles zur Seidenkultur gehört, um sie erfolgreich betreiben zu können. Wie müssen die Zimmer beschaffen sein, welche Wärme ist nötig, welche Krankheiten der Raupen sind zu berücksichtigen, wie sieht es im Winter aus und welche Kosten beansprucht die Seidenkultur, um sich endlich einmal ein Bild machen zu können, ob die Aussicht für eine erfolgreiche Seidenkultur in Deutschland besteht oder nicht.

Teichel (Rudolstadt). *Hans Koch*, Hofgärtner a. D.

[1]) Meinen Hühnerhund nahm ich mit, weil Wölfe jenes Waldgebiet unsicher machten. Einige Tage vorher stieß ich auf 2 Wölfe, die gerade ein Reh rissen. Das arme Tier zuckte noch an allen Gliedern. Ich hatte leider kein Gewehr bei mir, sondern nur einen Stock. Die Wölfe griffen mich nicht an, sondern nahmen Reißaus.

Etwas vom Kaukasus.

Den Kaukasus teilt man in drei Klimate ein, Tropen-, Gebirgs- und Sumpfklima. Die dortigen Berge, die Gebirgskette, die Nord- von Südrußland trennt, wie der Ararat (5000 m), Kasbeck (3000 m), mit ihren unerschöpflichen Eisenerzen, ragen majestätisch in die Landschaft und wer sie nur teilweise bestiegen hat, kann von einer Fülle und Reichhaltigkeit der kaukasischen Flora und Baumwelt Erlebtes empfinden, die in jeden Pflanzen- und Naturfreund tiefe Erinnerungen immer wieder wachrufen.

Ich beschränke mich heute auf das russische Hafenstädtchen Poti, das man von Konstantinopel mit Personendampfer in drei Tagen über das Schwarze Meer erreicht.

Schon beim Eintritt in die Stadt fallen die Straßenpflanzungen auf mit Eucalyptus globulus Labill. Obwohl sie in ihrer Heimat, Australien, eine Höhe von 80—100 m erreichen, sieht man in Poti die Bäume nur 25—30 m hoch. Der schlanke Wuchs, die glatte Rinde, die schwertähnlichen langen graublauen Blätter von ätherischem Geruch, mit den unzähligen Früchten haben etwas Charakteristisches. Besonders im Sumpfklima eignen sie sich deshalb wegen ihres schlanken hohen Wuchses vorzüglich zu Alleebäumen in den Tropen.

Der Stadtgarten von Poti ist ein wahres dendrologisches Schatzkästchen und das Werk eines deutschen Gärtners namens *Röser*. Es führt dorthin eine Allee von Magnolia macrophylla Michx., 25jährig, mit weit ausladenden schattenspendenden Kronen. Obwohl ihre Heimat Mittelamerika ist, fühlt sich diese Magnolienart an der Küste Kleinasiens besonders wohl. Der Park war im englischen Stil angelegt, in dem besonders Riesenbüsche von silberweißem Pampasgras (Gynerium argenteum) als Solitärpflanzen verwendet wurden.

Prachtvolle Bäume von Cunninghamia sinensis R., die chinesische Spießtanne von 10 m Höhe und von Araucaria imbricata Pav., in Chile beheimatet, bilden in Poti wahre Prachtbäume von 25 m Höhe und wirken geradezu bezaubernd auf uns Europäer. Große dichte Pflanzungen von Cryptomeria japonica Don. bilden einen geradezu waldartigen Charakter. Ferner fallen auf die Pinus halepensis Mill., die Aleppokiefer Kleinasiens, Pinus laricio Poir., die Meeresstrands- oder Schwarzkiefer von beträchtlicher Höhe, besonders aber viel Abies Nordmanniana Spach und die kaukasische Tanne, Picea omorica Panc., die Balkanfichte, mit unbegrenzter Höhe und Breite, der ihre meterlangen hängenden Seitenäste besonderen Reiz verleihen.

Der eigentliche Anzuchtgarten zeigte viele Beete mit Palmen, Aussaaten und Sämlingen. Die 2 m hohe Umzäunungshecke bestand aus Laurus nobilis L., unserem bekannter Kugellorbeer; er fühlte sich recht wohl in dem Bleisand in seiner Heimat Kleinasiens mit einer überaus reichen Blütenfülle. Mitunter begegnete man Laurusbäumen von 6—7 m Höhe. Ein Baum mit starker Rinde, 3 m hoch, kleinen Blättchen, feinen Zweigen fiel mir auf; ich hielt ihn für eine Korkeichenart. Ferner traute ich meinen Augen kaum, als nach längerer Beobachtung festgestellt wurde, daß ein 6 m hoher Turm in voller Wildheit berankt war mit Ficus stipulata Thbg., japanischer Schlinger mit 10 cm dickem Stamm. F. stipulata ist in unseren Gewächshäusern wohl bekannt. Auf 2 m Höhe entfaltet er Blütenbüschel, die an Efeu erinnern.

Streift man einige Kilometer landeinwärts, so stößt man auf undurchdringliche Sümpfe. Da gibt es kein Forstrecht; die vielen Völkerstämme Georgier, Tscherkessen, Tataren, Armenier usw. nehmen alles schlagbare 5—10 cm dicke Gehölz fort. Carya tomentosa Nutt., die Spottnuß, Castanea sativa Mill., die Kastanie des Orients, Celtis orientalis Mill., syn. mit, C. caucasica, der Zürgelbaum, Amygdalus nana L., die Zwergmandel, Alnus crispa Pursh., die Straucherle. Diese Gehölze werden schon als 2—3jähriges Holz geschlagen und zu Holzkohle usw. verwendet. Ruscus aculeatus L., der Mäusedorn, der 50 cm hoch, 5—6 m breite Polster

bildet mit seinem stacheligen Grün und seine erbsengroßen, roten Beeren, wirkten überaus reizend, niedlich und wohltuend auf das Auge.

Wandelt man am Meeresstrande entlang, wo Bleisandbänke von 20 m Breite das Meer umsäumen und der Feuerdorn, Cotoneaster pyracantha Spach., Cotoneaster multiflora Bge. und Cotoneaster racemiflora Desf. mit ihren herrlichen roten Beeren ganze Landstriche bedeckt, so war man voll des Genusses und der Pracht, entzückt von der Gotteswelt, und glückliche Erinnerungen nähren Geist und Herz heute noch nach 6jähriger beendeter Kriegszeit.

Ein andermal will ich von Tiflis und seinem botanischen Garten, Bad Suchum und der persischen Grenze berichten.

Kaufbeuren. *Benno Läuterer*, Gartenmeister.

Vorboten des Naturschutzes im XVI. Jahrhundert.

Die »Verlaßbücher« des Waldes Sebaldi und Laurenzi bei Nürnberg, dieses altkaiserlichen Bannforstes zu beiden Seiten der Pegnitz, ersteres im Jahre 1561, letzteres erst 1581 begonnen, enthalten eine fast unerschöpfliche Fülle kulturgeschichtlicher und juristischer Angaben.

Aus ihnen können wir uns z. B. ein Bild davon konstruieren, um wie viel näher noch im letzten Drittel des XVI. Jahrhunderts der Reichswald an die Stadt herantrat, wir ersehen, von wem und wo Eicheln für die Schweinemast geklaubt werden durften, wann die Fichtenrinde für die »Lederer« zu schälen und wie raupenfrässiges Holz zu verwerten war, wie die Hutrechte für das Rindvieh gehandhabt werden sollten; wir begegnen ferner Mitteilungen über die Nutzung der Heideblüte für das Bienenvolk, Andeutungen über längst nicht mehr vorhandene Weinberge, auch nicht selten Händeln von mancherlei Art zwischen den Untertanen der Reichsstadt einerseits und Lehensleuten der *Markgrafen von Brandenburg* oder des *Bischofs von Bamberg* andererseits u. a. m.

Der Zufall lenkte nun das Auge des Verfassers bei einer Durchsicht des Verlaßbuches des Lorenzer Waldes[1]) auf das Protokoll einer Sitzung[2]) der »Waldherren«, den »Waldamptmann« an ihrer Spitze, vom 20. November 1589, in dem sich unter anderem eine Mitteilung über zwei schadhaft gewordene Orientierungsbäume findet, von denen man den einen bereits beseitigt hatte, während zu befürchten war, daß der andere dem gleichen Lose verfallen könnte. Zugleich dürfen wir aber in der nun folgenden Mahnung, welche jene Herren ihrem Waldschreiber in die Feder diktiert haben, einen frühen Ausdruck des Verständnisses und Wohlwollens für unsere in erfreulichem Wachsen begriffene Naturschutzbewegung erblicken, sodaß wir es nicht unterlassen möchten, einen solch' seltenen Zufallsfund weiteren Interessentenkreisen mitzuteilen.

Die beiden erwähnten Bäume standen im Bereiche der ehemaligen Forsthut Renzenhof, einem östlich von Nürnberg, jedoch näher der Stadt Lauf gelegenen Dorfe mit ehemals *von Fürer*schem Schlößchen. Der eine derselben hatte die Bezeichnung »der Hergetts Paum« geführt, war also ein Herrgottsbaum, an dem ein Kruzifixus wenigstens ursprünglich angenagelt war; der andere, der »Ringles Paum«, wie man ihn künftig benennen sollte, gehörte zu jenen geringelten Bäumen, über deren Entstehung schon Prof. *Karl Eckstein*[3]) und andere das Wesentlichste veröffentlicht haben. Dort ist jedoch die Literatur über Ringelbäume nur bis zum

[1]) Verlass buch des Waldts Laurentj angefangen . . . Sontag den dritten Septembris nach Christj vnnsers herrn geburth Im funffzehenhundert Ainvndachzigisten Jar. — Staatsarchiv Nürnberg. Waldamtsakten Sebaldi und Laurentii. Manuskripte N. 19.

[2]) Sambtliche Session den Zweintzigisten Nouembris Anno 1589. Blatt 229. Heutzutage würden wir vielleicht von einer »Plenarsitzung« sprechen.

[3]) Vgl. Dr. *Karl Eckstein*, Geringelte Bäume, Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 1920, S. 259—262. Außerdem ebenda 1918, S. 285; 1919. S. 310.

45jährige Fichte auf einer Kropfweide.
(Text: Seite 341.)

Kandelaber-Birke bei Vetschau.
(Text: Seite 341.)

Pinus ponderosa pendula (Späth).
(Text: Seite 349).

Jahre 1810 zurückgeführt, unsere Angabe ist also weit über 200 Jahre älter! Da den Worten des ehrwürdigen Originales ein besonderer Reiz zukommt, so geben wir dieselben buchstäblich getreu wieder:

. . .» Vnnd weil In der Renzenhöffer Hutt, den Huttweg hinauff bißhero ein Paum gestannden, der Hergetts Paum genant, Welcher gute nachrichtung Im Waldt geben, Derselb aber an Jezo aller erfault vnnd weckgeraumbt worden, Soltte man an desselben stett vnnd am selben ort einen andern heyen[1]), vnd Ihme solchen nahmen geben.

Desgleichen soltte man des Paums vnweitt davon, so am Stammen allenthalben mit ringlein erwachssen, mit Vleis verschonen, vnd nit weck kommen lassen, sonder Vmb besserer nachrichtung willen Ihne den nahmen geben, Ringles Paum.«

Unsere Erkundigungen bei dem dortigen Forstbeamten und bei einigen alten Leuten mußten uns leider belehren, daß die Erinnerung an diese einstigen Wahrzeichen des Renzenhofer Waldes nun vollkommen erloschen ist. Ähnlich ist es dortzulande auch der »hängenden Fichte« ergangen; aber noch erinnert wenigstens der Name einer Waldflur an deren einstiges Bestehen. So gab es im Lorenzer Walde (»Meil«) im Jahre 1582 auch einen Platz »bey der Drutten fichten«[2]), wo sich wahrscheinlich Wege kreuzten. Es ist uns aber nicht bekannt, ob sich auch in diesem Falle die Erinnerung an diesen einstigen Zeugen altdeutschen Volksglaubens, bei dem sich jene geisterhaften Unholde in der Mitternachtsstunde versammeln sollten, bis zur heutigen Stunde erhalten hat.

Deshalb war es sicher freudig zu begrüßen, als die Botschaft kam, daß die alte von Blitzen zerschlagene und von Wettern zerraufte Kreuz-Eiche südöstlich von Erlangen, die wenigstens noch im Jahre 1905 grünte,[3]) an jener Sechswegekreuzung im alten Reichswalde in vorsorglicher Weise wieder rechtzeitig nachgepflanzt worden sei.

Nürnberg. *Konrad Böhner*, Apotheker.

Neue Gehölze.

Die Herren Baumschulbesitzer werden dringend ersucht, die bei ihnen neu entstehenden Gehölze alljährlich hier in dem Abschnitte »Neue Gehölze« unserer Jahrbücher selbst zu beschreiben und somit unseren Gehölze anpflanzenden Mitgliedern bekannt und zugänglich zu machen. Diese, den Züchtern so nützliche Abteilung wird noch viel zu wenig benutzt.

Pinus ponderosa pendula Späth (mit Tafel 70).

Diese Hängeform der im westlichen Nordamerika weit verbreiteten stattlichen Pinus ponderosa erhielt die *Späth*sche Baumschule Ende der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts als kleine Pflanze aus dem Arnold-Arboretum. Sie ist jetzt im hiesigen Arboret zu einem gegen 12 m hohen, in Meterhöhe 70 cm im Umfang messenden Baum mit schlankem, geradem, dunkelbraunrindigem Stamm herangewachsen. Die unteren Äste hängen bis 2 m und länger, schlaff senkrecht herab und sind

[1]) heyen = hegen. Daher auch Hegholz, nach der Hegezeit genannt. »Die Heegezeit, sowol mit dem Viehhüten, als Streurechen, in den Saaten und Pflanzungen dauert so lange an, bis solche dem Vieh aus dem Maul entwachsen sind« (Eines Hochlöblichen Raths der freien Reichsstadt Nürnberg Forst-Ordnung 1805 § 37 S. 33).

[2]) Verlass buch des Waldts Laurentj l. c. Blatt 44. Der »Trudenblüebaum« des Nürnberger Landes ist Prunus padus.

[3]) Bayerland 16. Bd. 1905, S. 450 mit Bild.

meist nur an den oft bogig aufwärts gekrümmten Spitzen, teils auch an kurzen Seitenzweigen, mit Büscheln von 20 cm langen dunkelgrünen, zu dreien stehenden Nadeln besetzt, während die oberen Äste mehr seitlich abstehen. Eine Vermehrung dieser interessanten Form scheint bisher auch in Amerika nicht stattgefunden zu haben und ist auch, da nur die Veredlung in Frage kommt, schwierig und wenig ergiebig.

Berlin-Baumschulenweg. Dr. *Helmuth Späth.*

Berberis vulgaris (L.) forma **ornata** Egb. Wolf.

Eine interessante, im Arboretum des Leningrader Forst-Institutes entstandene Modifikation der rotblättrigen Berberitze (B. vulg. atripurpurea Rgl.). Von der typischen Pflanze unterscheidet sie sich durch variable Blattfärbung: ihre im Laufe des Sommers hervorsprießenden neuen Triebe sind mit weiß gesprenkelten Blättern bekleidet, die sich hübsch von der einfarbig düsteren Belaubung der älteren Triebe abheben.

A. B. vulgari atripurpurea Rgl. prognata, a qua differt foliis discoloribus: folia verna colorem nativum vinosum servant, folia media aestate enata et contra variegata — vinosa maculisque albidis plus minusve aspersa.

Leningrader Forst-Institut. *Egbert Wolf.*

Daphne mezereum album Seitz.

Ein Kellerhals mit rein weißen Blüten, den ich hier in der Nähe von Havelberg fand. Diese Mutation stand zwischen zwei normal rosa blühenden Pflanzen, aus deren Samen sie jedenfalls entstanden ist.

Havelberg. *Seitz*, Forstmeister.

Weitere neue Gehölze dieses Jahrbuches.

	Seite
Opuntia arcansana, J. A. Purpus	59
— basilaris (Engelm. et Big.) albiflora, J. A. Purpus	58
— Howeyi (hort.) J. A. Purpus	61
— Peckii (hort.) J. A. Purpus	63
— polyacantha subinermis (Engelm. et Big.), J. A. Purpus	62
Phellodendron piriforme, Egb. Wolf	215
— amurense angustifolium, Egb. Wolf	215
— — latifolium, Egb. Wolf	215

Fragekasten.

Alle Fragen sind entweder mündlich in der Jahresversammlung vorzubringen oder schriftlich an den Vorsitzenden zu richten, der sie an die zuständigen Mitglieder weitergibt.

Anfragen über Erkrankungen der Pflanzen sowie wegen tierischer oder pflanzlicher Schädlinge und Parasiten ist stets etwas Material von den erkrankten Pflanzen sowie Angaben über Boden, Feuchtigkeit, Klima und Standort beizufügen. Alle solche rein pathologischen Sendungen sind in Norddeutschland an die Biologische Reichsanstalt in Berlin-Dahlem und in Süddeutschland an die Bayrische Forstliche Versuchsanstalt, München, Amalienstraße 67, zu richten und dabei anzugeben, daß der Einsender Mitglied der DDG. ist.

An dieser Stelle des Jahrbuches kommen nur diejenigen Antworten zum Abdruck, die von allgemeinem Interesse sind. Alle Anfragen sind sehr erwünscht, denn sie erhöhen die Vielseitigkeit unseres Jahrbuches.

* * *

Von der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1925 erteilte Auskünfte über Krankheiten und Beschädigungen der Gehölze.

Auszugsweise mitgeteilt von Dr. **Pape** und Dr. **Wilke**, Berlin-Dahlem.

(Mit Tafel 71 u. 72.)

Frage 288. Rostpilz an Pappelblättern. Anbei einige kranke Pappelblätter mit der Bitte, die Krankheit festzustellen und das geeignete Gegenmittel uns mitzuteilen. Alle unsere Pappeln sind davon befallen. Wir wären daher für ein Abhilfsmittel sehr dankbar.

Antw.: Die übersandten Pappelblätter sind von dem wirtswechselnden Rostpilz Melampsora larici-populina Kleb. befallen. Auf der Blattunterseite finden sich die gelbbraunen sogenannten Uredosporenlager, auf der Blattoberseite die schwarzbraunen sogenannten Teleutosporenlager des Pilzes. Der Zwischenwirt des Pilzes, d. h. die Pflanze, auf die der Pilz von der Pappel übergeht, um auf ihr einen Teil seines Entwicklungsganges durchzumachen, ist die Lärche. Eine wirksame Bekämpfung des Rostpilzes auf Pappel ist praktisch nicht durchführbar.

Frage 289. Fusicladium an Schälweiden. Anbei eine Anzahl Ruten von Salix americana in geschältem und zugleich grünem Zustande. Sie sehen, daß das Zellengewebe der Weide an der Spitze zerstört worden ist. Es ist dies durch eine Krankheit geschehen, die stellenweise auf besonders guten Bodenverhältnissen, wo Stickstoff in reichem Maße vorhanden ist, auftritt, z. B. in den Moorniederungen der Provinz Posen und in den Flußniederungen der Provinz Schlesien. Die Spitze wird offenbar durch einen Pilz befallen, der dem Auge nicht sichtbar ist. Mehr oder weniger stirbt die ganze Spitze ab, oder es entstehen an einzelnen Stellen kranke Herde, die dann teilweise einschrumpfen, wodurch die Spitze leicht abbricht. Solche Weiden haben natürlich nur geringen Wert für die Flechtarbeit des Korbmachers. Gegen den Pilz geeignete Bekämpfungsmittel zu finden, wird notwendig sein. Die Krankheitserscheinungen zeigen sich in trockneren Jahren weniger als in feuchten Jahren, besonders aber, wenn in voraufgegangenen trockenen Jahren eine schlammreiche Überschwemmung den Wuchs der Weidenkulturen sehr anregt. Merkwürdig ist die Erscheinung, daß der Pilz verschwindet, wenn man die Weiden, anstatt im Winter zu schneiden, erst im April abschneidet, wenn die Blätter sich bereits zeigen. Merkwürdig ist, daß Kulturen, wo die Weiden nicht üppig ernährt werden, wo also ein gewisses Maximum von Nährstoffen nicht vorhanden ist, niemals eine Erkrankung durch diesen Pilz zeigen.

Die Krankheit ist bisher an sämtlichen anderen Weidensorten nicht aufgetreten. Sie befällt also nur die Salix americana. Außer dieser Sorte werden folgende Sorten angebaut: Salix viminalis, Salix viminalis purpurea, Salix dasyclados, verschiedene Salix amygdalina-Arten und Salix caspica.

Antw.: An den abgestorbenen Triebspitzen und kranken Rindenstellen der übersandten Weidenruten fand sich ein Pilz aus der Gattung Fusicladium, der mit dem auf Trauerweiden und anderen Weiden-Arten als Krankheitserreger bekannten Pilz Fusicladium saliciperdum im ganzen übereinstimmt und wahrscheinlich identisch ist. Eine Bekämpfung dieses Pilzes würde in der Weise zu versuchen sein, daß nach dem Herausschneiden und Entfernen sämtlicher kranken Ruten die zurückbleibenden Teile der Sträucher vorbeugend mit einem Fungicid (etwa Kupferkalkbrühe) bespritzt werden. Die Bespritzung hätte am besten erstmalig bei Austreiben der Knospen zu erfolgen und wäre später zu wiederholen.[1])

[1]) Vgl. den Aufsatz »*Pape*, Der Pilz Fusicladium saliciperdum (All. et Tub.) Lind als Korbweidenschädling« im »Deutschen Erwerbsgartenbau«, Jahrg. 1925, S. 336—329.

Frage 290. Eschenkrebs. Beifolgend einige Proben von Eschenstämmen mit der Bitte um Untersuchung. Die in der hiesigen Oberförsterei zahlreich in Horsten und in Einzelmischung mit Buche vorhandenen Eschen leiden fast durchweg an einer krebsartigen Erkrankung, wie die Beilagen zeigen, die die Stämme z. T. zum Absterben bringen, z. T. aber mindestens zu Nutzholz untüchtig machen. Befallen sind sowohl gepflanzte Eschen, als auch Anflugshorste von 10 bis zu 50 Jahren. Es sind vielfach die wüchsigsten Bäume befallen.

Da die Esche auf dem hiesigen Basalt- und Kalkboden von großer Bedeutung ist und für ihren Anbau seither viel getan worden ist, ist diese Krankheitserscheinung für die Wirtschaft von einschneidender Bedeutung. Es ist zunächst angeordnet, daß alle befallenen Eschen, soweit es erkennbar ist, herausgehauen werden sollen. Es ist aber nun die Frage, ob etwa zur Vernichtung der Ansteckungsherde die nicht sofort aus dem Walde entfernten Hölzer zu verbrennen sind, ob ferner das Revier nicht als so verseucht gelten muß, daß ein weiterer Anbau mit Esche wenigstens zunächst einzustellen ist.

Da die Verbreitungs- und Übertragungsverhältnisse der wohl zweifellos auf Bakteriose beruhenden Erkrankung noch nicht geklärt zu sein scheinen, wie sich aus dem Aufsatz des Herrn Prof. Dr. *Freih. v. Geyr* in der letzthin erschienenen Festschrift der Forstlichen Hochschule Hannoversch-Münden ergibt, bin ich für Untersuchung und Bericht über etwa einzuhaltende Maßnahmen dankbar.

Antw.: Die Ursache des Eschenkrebses ist noch nicht sicher bekannt. An den übersandten kranken Stamm- und Aststücken konnten tierische oder pilzliche Schädlinge nicht gefunden werden. Auch Bakterien waren an dem bereits stark eingetrockneten Material bisher nicht mit Sicherheit nachweisbar. Der sichere Nachweis dürfte sich am ehesten an völlig frischem Material erbringen lassen. Ich stelle daher anheim, nochmals eine Probe frischer, mit jungen Krebswucherungen behafteter Stamm- und Aststücke, die zur Verhütung des Austrocknens am besten mit feuchtem Moos umhüllt versandt werden, zur Untersuchung hierher einzuschicken.

Erst nach sicherer Kenntnis der Krankheitsursache lassen sich Bekämpfungsmaßnahmen angeben.[1])

Frage 291. Frostschlitzung von Roßkastanien-Blättern. Anbei erlaube ich mir Ihnen einige Roßkastanienblätter zu übersenden mit der Bitte um Feststellung der Krankheitsursache und Angabe der Bekämpfungs- und Schutzmittel. Die Bäume stehen vor dem Haus an einer geschotterten Straße und sind ungefähr 25 Jahre alt. In der Nähe ist eine Teerverwertungsstation. Doch glaube ich, den Schaden nicht allein darauf zurückführen zu können, da dicht dabei stehende Bäume gleicher Art diese Symptome nur in geringster Art zeigen. Ein Gasschaden erscheint auch zweifelhaft. Tierische Schädlinge sind nicht bemerkt worden. Die Löcher in den Blättern ähneln fast der Schrotschußkrankheit bei den Obstgehölzen. Ist diese bei der Gattung Aesculus auch möglich?

Antw.: Die Beschädigung an den eingesandten Roßkastanienblättern (Zerstörung des Gewebes zwischen den Blattrippen) dürfte auf Frostwirkung zurückzuführen sein. Das Zustandekommen dieser eigenartigen Form der Beschädigung ist so zu erklären, daß der Frost zu einer Zeit eingewirkt hat, wo das Blatt sich noch in gefalteter Knospenlage befunden hat. —

Eine der »Schrotschußkrankheit« der Steinobstbäume (Clastersporium carpophilum Aderh.) entsprechende Blattkrankheit ist bei Aesculus nicht bekannt.

Frage 292. Kiefern-Blasenrost. Ich sende einen Kiefernzweig, der eine rostartige Erkrankung aufweist. Falls es ein Flugblatt geben sollte, das diese Krank-

[1]) Befallene junge Zweige sind eingeschickt worden. Die Krankheit wird im bakteriologischen Laboratorium der Biologischen Reichsanstalt weiter untersucht.

Zweig der Zitterpappel, Populus tremula, von der Gallmilbe, Eriophyes dispar, befallen.
(Text: Seite 357.)

Zweigtuberkulose der Alleppo-Kiefer. Rechts ein Zweig durchschnitten.
(Text: Seite 354.)

Frostschlitzige Kastanienblätter.
(Text: Seite 352.)

heit behandelt, bitte ich um dessen Zusendung. Andernfalls wäre ich für nähere Mitteilungen dankbar, namentlich darüber, ob Kiefernbestände durch diesen Pilz ernstlich gefährdet werden. Weiter würde mich interessieren zu erfahren, ob es sich tatsächlich um Rost handelt und, falls ja, welche Pflanze die Zwischenform des Pilzes beherbergt. Kommen auch Obstbäume, Gemüsepflanzen und besonders Stachel- und Johannisbeerbüsche, welch letztere bei der Verbreitung des Blasenrostes der Weymouthskiefer eine wichtige Rolle spielen, als Wirte für den Rost der gewöhnlichen Kiefer in Betracht?

Antw.: Der eingesandte Kiefernzweig ist vom Kiefernblasenrost (Peridermium pini [Willd.] Kleb.) befallen. Das Mycel dieses Pilzes perenniert nach *Neger*[1]) in Holz und Rinde der gemeinen Kiefer und erzeugt alljährlich im Frühjahr und später (Juni bis Juli) unregelmäßig aufreißende, mit gelbrotem Sporenpulver erfüllte Aezidien und kleine flache Spermogonien. Nach Entleerung der Sporen erscheinen die Sporenbehälter infolge ihres Luftgehaltes weiß. Der Pilz vermag junge Pflanzen zu töten, an befallenen Zweigen älterer Bäume hört das Dickenwachstum auf bezw. es wird einseitig und infolgedessen stark exzentrisch. Das Holz verkient und wird durchscheinend. Es werden selten ältere als 25 jährige Äste befallen. Der Kampf zwischen Pilz und Wirtszweig kann jahre- oder jahrzehntelang dauern. Schließlich erfolgt Vertrocknung oberhalb der Infektionsstelle, weshalb die Krankheit von den Praktikern als »Zopftrocknis« oder auch als »Kienzopf« bezeichnet wird. Die Aezidiosporen werden vom Wind verbreitet, keimen auf den Blättern von Cynanchum vincetoxicum, Paeonia officinalis u. a. und erzeugen hier Uredo- und später Teleutosporenlager. — Obstbäume, Johannis- und Stachelbeersträucher sowie Gemüsepflanzen kommen als Wirtspflanzen von Cronartium asclepiadeum nicht in Frage.

Schaden: in reinen Kieferbeständen sehr beträchtlich; es kann vorkommen, daß über 80% eines Bestandes erkrankt sind. Die Krankheit tritt auf trocknen und armen Böden — auch auf Moorböden — besonders stark auf. Die Kienstämme werden mit Vorliebe von Borkenkäfern sowie von den Blaufäulepilzen befallen.

Bekämpfung: Aushiebe der zopfkranken Bäume namentlich im Dickungs- und Stangenholzalter. Dies muß in der Zeit geschehen, in welcher die Feststellung der kranken Kiefern leicht möglich ist, d. h. zur Zeit der Aezidienreife (Juni und Juli). Man hat allerdings beobachtet, daß die massenhaft ausstäubenden Aezidiosporen Halskrankheiten der mit der Herausnahme der Bäume betrauten Arbeiter hervorrufen. Versuche, den Pilz mit Karbolineum zu bekämpfen, führten nicht zum Ziel.

Frage 293. Fleckenkrankheit an Lindenblättern. In Crenzow (Pomm.) werfen die Linden im Park auf der Sonnenseite vorzeitig die Blätter ab. Sie zeigen am Blattstiel graue Flecken mit schwarzen Rändern. Die Gutsverwaltung bittet um Auskunft über die hier nicht bekannte Erscheinung. Proben erkrankter Blätter sind beigefügt.

Antw.: Die übersandten Lindenblätter sind von dem Pilz Gloeosporium tiliae Oud. befallen. Der Pilz verursacht auf der Blattspreite und an den Blattstielen Flecken. Auch die jungen Zweige können befallen werden. Bei Auftreten an den Blattstielen erfolgt häufig ein Abbrechen der Blätter oberhalb der Infektionsstellen. — Praktisch durchführbare Mittel zur Bekämpfung der Krankheit sind nicht bekannt.

Frage 294. Einschnürungs-Krankheit an Thuja-Zweigen. Anbei übersende ich Ihnen den Zweig einer Thuja.

[1]) Die Krankheiten unserer Waldbäume. 2. Aufl. Stuttgart 1924.

Ich bitte höflichst, mir mitzuteilen, welche Erkrankung des Zweiges vorliegt, welches die Ursache ist und was für ein Bekämpfungsmittel anzuwenden ist.

Antw.: Die abgestorbenen Thujazweige zeigen an ihrem Grunde eine gallenartige, etwas harzende Anschwellung und unmittelbar darauf — tiefer — eine Einschnürung. Als Ursache dieser in der Literatur als »Einschnürungskrankheit« bezeichneten Erscheinung wurde bis in die neueste Zeit ein Pilz Pestalozzia funerea angegeben. Demzufolge gab man auch bisher als Bekämpfungsmaßnahme das Abschneiden (unterhalb der Einschnürungsstelle) und Verbrennen der abgestorbenen Zweige an. Nach einer ganz neuen Arbeit (*C. M. Doyer*, Proefschrift, Amsterdam 1925) ist der Pestalozzia-Pilz eine harmlose Begleiterscheinung und ganz ungefährlich für die Coniferen. Die eigentlichen Ursachen liegen noch im Dunkeln, sind aber sehr wahrscheinlich überhaupt nicht infektiöser Natur. Von einer Bekämpfung kann daher im Augenblick noch nicht die Rede sein.

Frage 295. Anschwellungen an Zweigen der Aleppo-Kiefer. Eingesandt werden im August aus Miramar auf Mallorca (Spanien) Zweige der Aleppokiefer (Pinus halepensis) mit eigentümtümlichen knollenförmigen Anschwellungen (s. Abb.), gesammelt von Prof. Dr. *Hase*, Berlin-Dahlem.

Antw.: Die knollenförmigen Anschwellungen an den Zweigen der Aleppokiefer werden auf die Tätigkeit von Bakterien (nach *Prillieux* auf Bacillus Pini) zurückgeführt. Nach *Neger* (»Die Krankheiten unserer Waldbäume«, 2. Aufl. Stuttgurt 1924, S. 109) findet sich diese »Zweigtuberkulose« in großer Menge in den Aleppokiefer-Aufforstungen der Seealpen (Südfrankreich — Norditalien).

Frage 296. Tannenläuse an Nordmanns-Tannen. Auf einer sehr geschützten Stelle in unserm Buchenwalde haben wir eine Friedhofsstelle eingerichtet. Unsere ganze Freude sind dort 4 prachtvoll entwickelte sehr hohe Tannen gewesen (Abies Nordmanniana), die seit $1^1/_2$ Jahren von der Wollaus geschädigt werden.

Wie kann ich dieses furchtbare Ungeziefer vernichten? Ich wäre außerordentlich dankbar, wenn es gelingt, auf irgend eine Weise unsere schönen Tannen zu retten, die dem stillen Platz die besondere Weihe geben.

Wir haben zweimal, das erste Mal mit »Florissol«, das zweite Mal mit »Ustin« gespritzt, mit sehr wenig Erfolg. Die Stelle unter den Tannen wurde gelockert und mit Kalk bespritzt, nachdem die ganzen unteren Zweige entfernt waren. Das ist bei der Dichtigkeit der Zweige sehr mühsam, wird aber selbstverständlich wieder gemacht, wenn dadurch auf Erfolg zu hoffen ist. Ich hörte, daß zurzeit die Nordmanns-Tannen fast durchweg von der Wollaus befallen wären, ähnlich wie vor Jahren alle Stachelbeeren vom Mehltau. Ob dies auf Wahrheit beruht, weiß ich nicht. Ich wäre aber glücklich, wenn ich unsere schönen großen Tannen retten könnte.

Antw.: Zur Bekämpfung der auf Abies Nordmanniana lebenden Tannenläuse (Dreyfusia piceae Ratz) empfehlen sich Bespritzungen der Bäume mit einer Tabakseifenlösung, bestehend aus 2 kg Schmierseife, 1 l Tabakextrakt und 100 l Wasser. Es sollen zwei Spritzungen im Frühling erfolgen; die erste bald nach der Besiedelung der Maitriebe durch Jungläuse, je nach der Witterung Mitte Mai bis Ende Mai; die zweite 4 Wochen später. Es ist notwendig, die Bekämpfung wenigstens 2 Jahre nacheinander zu wiederholen, damit die Brut der im Vorjahre am Leben gebliebenen Winterläuse vernichtet wird.

Frage 297. Schildläuse an der Myrthe. Ich bitte um Feststellung der Krankheit und um geeignete Verhütungsvorschriften der sich an beiliegenden Myrthenspitzen zeigenden Erscheinung.

Bis vor 3 Wochen waren die Myrthen noch ganz dunkelgrün, bis sich dann die Krankheit zeigte.

Antw.: Auf den Blättern der eingesandten Myrthenzweige wurde die Schildlaus Lecanium hesperidum L. festgestellt, die bei uns hauptsächlich in Kalthäusern verbreitet ist und besonders an Lorbeer, Oleander sowie Zimmerpflanzen vorkommt. Zur Bekämpfung der Schildlaus empfiehlt es sich, sobald die jungen, wandernden Larven auf Zweigen und Blättern erscheinen, die Pflanzen mit verdünnter Schwefelkalkbrühe, deren Herstellung das Flugblatt Nr. 46 der Biologischen Reichsanstalt schildert, zu bespritzen. Da die Schwefelkalkbrühe die Blätter mit einem weißlichen, längere Zeit haftenden Belag überzieht, wodurch die Pflanzen in ihrem Aussehen leiden, kann gegen die wandernden Larven auch mit Lysol-Seifenlösung, Tabakseifenlösung usw. nach der im Flugblatt Nr. 46 der Biologischen Reichsanstalt gegebenen Vorschrift gespritzt werden. — Pilzliche Schädlinge waren nicht auffindbar.

Ob die Verfärbung der Zweigenden mit dem Schildlausbefall in ursächlichem Zusammenhange steht oder auf andere Ursachen (Kulturfehler) zurückzuführen ist, läßt sich ohne nähere Kenntnis der örtlichen Verhältnisse allein auf Grund der Untersuchung einzelner eingesandter Zweige nicht mit Sicherheit sagen. Sollte die Erkrankung nach gründlicher Bekämpfung der Schildläuse nicht zum Stillstand kommen, stelle ich die nochmalige Einsendung einer vollständigen Pflanze anheim.

Frage 298. Schädigungen durch Lärchen-Miniermotten. In der Neuanlage des Parkes einer Fabrik, die sehr viel Lärchen (L. leptolepis und Kaempferi) enthält, tritt in diesem Frühjahre in großen Massen die Lärchenminiermotte, Coleophora laricella Hbn. auf. Um den Schädling zu vernichten, wurde bereits eine Spritzung mit Tabaklauge vorgenommen. Jedenfalls sind die Räupchen durch den Sack völlig geschützt. Ich bitte Sie nun ergebenst, uns ein wirksames Kampfmittel anzugeben, bezw. einen Zeitpunkt bekanntzugeben, wann die Bekämpfung am aussichtsreichsten durchgeführt werden kann.

Die Bäume stehen zum Teil im 2. Jahre. 1924 wurden die Schädlinge bereits bemerkt, aber nicht beachtet.

Ein etwa 30—40 jähriger Bestand, nur durch einen Weg getrennt von unserem Parke, ist ebenfalls befallen.

Antw.: Eine unmittelbare Bekämpfung der Lärchenminiermotte ist bis jetzt nicht möglich. Vorbeugend und vertilgend wirkt ihr gegenüber einzig und allein der Schutz der kleinen Vögel, insbesondere derjenigen, die den Raupensäckchen nachstellen. Es sollen dies in erster Reihe der Buchfink und die Meisen sein. Durch Ausübung eines regelrechten Vogelschutzes (u. a. Schaffung geeigneter Nistplätze, Aufhängen von Meisenkästen) wäre zu versuchen, die Vögel in dem Parke bodenständig zu machen.

Frage 299. Raupen und Käfer in Weidenkulturen. Beigefügt übersende ich Ihnen im besonderen Umschlag einige Spitzen von Weidenausschlag, abgefressen von einer Made, die sich oben in den kleinen Blättern eingekapselt hat, desgleichen kleine Käfer, die sich in unzähligen Mengen ebenfalls an den ausgeschlagenen Korbweiden befinden.

Es handelt sich um eine Fläche von etwa 2 ha Korbweiden, in denen im vorigen Jahr bereits vermutlich derselbe Käfer schadenbringend tätig war. Ich hatte Ihnen diesen eingeschickt und hatten Sie mir geschrieben, daß es sich um den sogenannten Blattkäfer handelte. Nunmehr ist dieser wiederum zahlreich aufgetreten und zwar derartig, daß die Weidenanpflanzung nahezu keinerlei grünen Ausschlag bis heute zeigt. Wo sich ein kleiner Ausschlag bildet, wird er sofort von Larven und Käfern aufgefressen, so daß ich befürchte, daß die ganze Weidenanlage verloren geht.

Ich erbitte Ihre umgehende Nachricht, was gegen diesen Käfer zu seiner Vernichtung unternommen werden kann, um die Weiden zu retten.

Antw.: In den übersandten Weidentriebspitzen befanden sich kleine Wicklerraupen, die Käfer sind identisch mit den im vorigen Jahre hierher übersandten. Es sind Blattkäfer der Art Lochmaea capreae L. Zu ihrer Bekämpfung kann zurzeit nichts anderes empfohlen werden, als schon im vorigen Jahre angegeben wurde. In erster Linie kommt Bestäuben der Weidenanlage mit einem Arsenpulver (z. B. Dr. *Sturm*schen Heu- und Sauerwurmmittel) in Frage, das gleichzeitig auch der Bekämpfung der Wicklerraupen dient. Ferner können Blattkäfer mittels besonderer Fangapparate (z. B. von *Krahe*, *König* oder *Häußler*, Plieningen b. Hohenheim) von den Weidenpflanzen weggefangen werden. Da die Käfer am Boden überwintern, empfiehlt es sich, die Weidenplantage vor dem Austreiben gründlich von Laub und Pflanzenresten usw. zu säubern oder abzubrennen.

Frage 300. Schildläuse an Ulmen. Überbracht werden am 19. Mai 1925 ein Ulmenstück, sehr stark von Schildläusen befallen, sowie Ligusterzweigspitzen mit nach unten eingerollten Blättern. Das Material stammt aus Neu-Rößen bei Merseburg. Es wird um Feststellung der Schädlinge und Angabe von Bekämpfungsmaßnahmen gebeten.

Antw.: Der überbrachte Ulmenstammteil ist stark von der Schildlaus Gossyparia ulmi Sign. befallen. Da es sich um eine bis zum Grunde dicht belaubte Ulmenhecke von vielen Tausenden stark befallener Ulmenstämme handeln soll, an die mit Spritzungen jetzt kaum heranzukommen wäre, dürfte wohl erst im Herbst nach dem Laubfall eine Bekämpfung der Schildläuse durch Bespritzen der befallenen Stämme und Zweige mit verstärkter Schwefelkalkbrühe und durch sorgfältiges Abbürsten der Stämme und Zweige mit einer Baumbürste möglich sein.

Die Einrollung der Ligusterblätter nach unten wird durch das Saugen der auf der Blattunterseite zahlreich festgestellten Blattläuse der Art Rhopalosiphum ligustri hervorgerufen. Zur Bekämpfung der Blattläuse empfiehlt es sich, die befallenen Pflanzen, besonders von unten her, mit einer Seifen- oder Tabaklösung, deren Herstellung das Flugblatt Nr. 46 der Biol. Reichsanstalt schildert, zu bespritzen.

Frage 301. Kahlfraß an Pappeln. Auf hiesigem Gut sind die Pappeln zum Teil vollständig kahl gefressen. Bei Untersuchung der Pappeln fanden sich anliegende Käfer, der blaue sehr zahlreich. Wo der Rüsselkäfer saß, war das Blatt zusammengerollt. Wir bitten um Nachricht, ob das Kahlfressen der Pappeln mit den Käfern zusammenhängt, was für ein Käfer es ist, welche Mittel man gegen ihn anwenden muß und ob er für die Landwirtschaft von Bedeutung ist. Auf einem Gut in der Nähe ist derselbe Zustand der Pappeln festzustellen.

Antw.: Der teilweise Kahlfraß an Pappeln dürfte in erster Linie von Weidenblattkäfern hervorgerufen worden sein, von denen ein Exemplar der Art Phyllodecta vulgatissima L. eingesandt wurde. Der Käfer und ihre Larven fressen außer an Pappeln auch an Weiden, in deren Kulturen sie oft recht schädlich werden. Während in Weidenkulturen eine Bekämpfung der Käfer durch Wegfangen der Tiere mittels Fangapparaten und Bestäuben der Pflanzen mit Arsenstäubepräparaten möglich ist, dürfte eine solche an hohen Bäumen nur schwer ausführbar sein.

Frage 302. Thrips an Phoenix canariensis. Hierneben ließ ich Ihnen einige kranke Pflanzen zugehen. Ich bitte höflich, deren Krankheit zu bestimmen. Ich bezog Ende Oktober eine größere Menge Phoenix canariensis in verschiedenen Größen. Die Palmen sahen bei der Ankunft gesund und schön aus. Die größeren Pflanzen fingen nach Weihnachten mit dem Braunwerden der Blätter an, das sich immer mehr über die größeren Wedel verbreitete. Alle kleineren Pflanzen sind gesund geblieben.

Das Haus, ein Warmhaus, ist im vorigen Jahre vollständig neu umgedeckt worden, gekalkt und ist ganz sauber gewesen. Außerdem haben seit drei Jahren keine Palmen in dem Haus gestanden. Die Palmen haben weder Jauche noch künstlichen Dünger erhalten, sie sind regelmäßig gegossen und gespritzt, auch sind sie nie verpflanzt worden.

Bei den ersten Anzeichen ließ ich die Palmen mit »Pflanzenwohl« abwaschen, leider ohne Erfolg. Kentien, die ich mit den Phoenix zusammen bezog und die auch in demselben Hause stehen, sind vollständig gesund.

Antw.: Auf den Blättern der Phoenix canariensis wurden zahlreiche Blasenfüße (Thrips) festgestellt, die an der Entstehung der braunen Blattflecken beteiligt sein dürften. Gewächshaus-Thripse werden durch ausgiebiges Lüften, wiederholtes, kräftiges Spritzen mit kaltem Wasser, Nikotinsulfat oder mit Tabakseifenbrühe an trüben Tagen bekämpft. Daneben haben sich Räucherungen mit Insektenpulver und Tabak bewährt. Auch Eintauchen in Seifenwasser und nachheriges Abspülen führt zum Erfolg. Über die Herstellung der vorher genannten Mittel gibt das Flugblatt Nr. 46 der Biol. Reichsanstalt Auskunft. Pflanzliche Schädlinge waren nicht nachweisbar.

Frage 303. Chermes an Fichten-Arten. Wir sandten Woll-Läuse auf Fichten ein und baten um genaue Bestimmung. Dieser Schädling tritt in unserem Gebiet außerordentlich zahlreich auf und wären wir Ihnen dankbar, wenn Sie uns bald eine Antwort zukommen ließen. Insbesondere wären wir Ihnen auch dankbar, wenn Sie uns mitteilen wollten, welche Mittel nach Ihrer Ansicht wirksam sind. Tabakstaub bezw. Bestäuben mit Nikotin-Lösung, Quassiabrühe mit Schmierseife, Venetan und Herbasal haben nicht gewirkt.

Antw.: An den eingesandten Fichtenzweigen befanden sich die Sexuparen und Sexualen von Chermes (Pineus) pini, die in diesem Frühling vielerorts an Picea excelsa und Picea orientalis aufgetreten sind. Die Nachkommenschaft der Sexualen erzeugt als Fundatrizen im nächsten Frühjahr, in der Regel allerdings nur an der zweitgenannten Fichtenart, die für Chermes pini (orientalis) charakteristischen, länglichen, lockeren Zapfengallen.

Für die Bekämpfung von Chermesarten bestehen noch größere Schwierigkeiten als für die Blutlausbekämpfung. Als wirksame Spritzmittel kommen fast nur wachslösende Bekämpfungsmittel in Frage, da nur sie die durch die Wachsausscheidungen geschützten Tiere wirklich erreichen. Falls es sich um wertvolle Kulturen (z. B. einer Baumschule) handelt, könnte daher »Aphidon« (Agfa-Wolfen) versuchsweise angewandt werden. Für die Behandlung großer Bestände ist allerdings »Aphidon« zu teuer (1 l Spritzbrühe kommt auf ungefähr 20 Pfg.). Vielleicht könnte für große Bestände die in den Flugblättern Nr. 33 und 46 der Biol. Reichsanstalt angegebene und wesentlich billigere Tabak-Spiritusseifenlösung ausreichende Erfolge zeitigen.

Frage 304. Gallmilben an Pappeln. Überbracht wurde ein Pappelzweig mit deformierten Seitenzweigen, gesammelt am 30. Juni 1925 in der Nähe von Teltow. Die Seitenzweige bilden auffällige, weithin sichtbare, häufig rot angelaufene, im Alter schwarz gefleckte, traubenförmige Büschel (siehe Abb. 2 u. 3). Es wird um Angabe des Erregers der Mißbildungen gebeten.

Antw.: Der Erreger der Mißbildungen der Seitenzweige ist eine Gallmilbe der Art Eriophyes dispar Nal.

Frage 305. Blattwespen-Larven an Rosen. Seit etwa 8 Tagen ist bei meinen Rosen, etwa 80 Stück, eine Blätterkrankheit ausgebrochen, die sich rapide fortpflanzt und auch in Nachbargärten beobachtet ist. Natürlich leiden die Blüten darunter sehr, einige sind total verkümmert. Ich möchte die Krankheit gern kennen

lernen und zugleich ergebenst um Auskunft bitten, mit welchem Mittel ich diese Seuche beseitigen kann.

Antw.: Die übersandten Rosenblätter sind oberseitig befressen von den Larven der Blattwespe Caliroa aethiops F. Sie finden sich von Ende Juni an den ganzen Sommer hindurch auf Rosenblättern, an deren Ober- oder Unterseite sie fressen. Zu ihrer Bekämpfung empfiehlt es sich, die befallenen Pflanzen mit Tabak- oder Quassia-Seifenlösung oder mit Uraniagrün-Kalkbrühe zu bespritzen oder mit einem arsenhaltigen Stäubemittel zu bestäuben. Bei Anwendung arsenhaltiger Mittel sind die üblichen Vorsichtsmaßregeln zu beachten.

Frage 306. Schädigungen durch den »Walker« (Käfer). Ein Käfer tritt in diesem Jahre vereinzelt auf, vor 2 Jahren trat er stärker auf, fliegt am Abend, ist dieser oder seine Larve ein größerer Schädling?

Antw.: Der eingesandte Käfer ist der Walker (Polyphylla fullo L.), ein naher Verwandter des Maikäfers. Er ist ein ausgesprochener Sandbewohner und tritt am häufigsten in den Sanddünen an der Nordostküste Deutschlands auf. Seine Larve richtet in den Kiefernkulturen der Sanddünen häufig großen Schaden an. Der Käfer selbst frißt sowohl die Blätter von Eiche, Pappel, Buche, Akazie als auch, und zwar mit besonderer Vorliebe, die Nadeln von Kiefern.

Frage 307. Gallmücken am Ahorn. Wir bitten um Auskunft, bezw. des Erregers für die Erkrankung der beiliegenden Ahornblätter.

Antw.: Der Erreger der Gallen auf den eingesandten Ahornblättern ist eine Gallmücke; nachträglich haben sich Schwärzepilze (Cladosporium sp.) auf den Gallen angesiedelt.

Frage 308. Mondfleck-Raupen an Linden. Auf dem hiesigen neuen Friedhofsteil sind vor einigen Jahren Linden gepflanzt. In diesem Monat werden die Bäume von beiliegenden Raupen (zwei liegen bei) so kahl gefressen, daß nur die Stiele übrig bleiben. Die Raupennester sind nicht rechtzeitig beobachtet worden, so daß die Raupen haben auskriechen können. Raupenfackel ist nicht gebraucht worden. Wie ist das Ungeziefer nun noch zu bekämpfen? Was für eine Raupe ist es überhaupt? Gibt es kein anderes Mittel als ein Abschütteln und dann Vernichten der Raupen?

Antw.: Die eingesandten Raupen sind die des »Mondfleckes« (Phalera bucephala L.), die von Juni—September an Pappeln, Linden, Weiden, Eichen, auch gelegentlich an Obstbäumen, in der Jugend gesellig, später einzeln leben. Sie entblättern gern einzelne Äste, in Weidenhegern wurde wiederholt schon Kahlfraß beobachtet. Außer Abklopfen der Raupen auf untergelegte Tücher und Vernichten derselben käme noch zur Bekämpfung der Raupen Bespritzen der Bäume mit Tabak- oder Quassia-Seifenlösung in Frage. Arsenhaltige Mittel sind im vorliegenden Falle wegen der Vergiftungsgefahr für die Friedhofsbesucher wohl besser zu vermeiden.

Frage 309. Minen auf Eichenblättern durch Raupenfraß. Anliegendes Blatt fand ich am 31. August an einem kleinen Eichenbusch in den Moselbergen bei Uerzig (Kreis Wittlich, Reg.-Bez. Trier). Die darauf befindliche Krankheit ist mir unbekannt, desgleichen einem Bekannten, Besitzer ausgedehnter Eichenforsten in Westfalen, dem ich es seinerzeit zeigte. An dem Strauch waren mehrere Blätter in der gleichen Art erkrankt.

Antw.: Die weißen Flecke auf der Oberfläche des eingesandten Eichenblattes sind Minen, herrührend von den Raupen des Kleinschmetterlings Tischeria

complanella Hb. Diese gelblich-weißen Fleckenminen zeigen sich im Herbst häufig auf Eichenblättern. Eine besondere Bekämpfung des Schädlings kommt kaum in Frage, da er nur geringe Bedeutung besitzt und auch nur schwer bekämpft werden könnte.

Frage 310. Raupen in Zapfen der Picea omorica. Fast die Hälfte der von mir in Mustila (Finnland) gesammelten Zapfen der Picea omorica sind durch eine kleine Raupe zerstört. Die Zapfen aller anderen sehr zahlreichen Koniferen-Arten meiner Anpflanzungen blieben unbefallen. Ich bitte um Erklärung dieser vielleicht ganz neuen Erscheinung.

Antw.: Die übersandten Zapfen von Picea omorica waren von den Raupen des Fichtenzapfenzünslers, Dioryctria (Phycis) abietella Schiff., befallen. Die Falter fliegen im Juni und Juli und legen ihre Eier einzeln oder in kleinen Haufen nahe den späteren Fraßstellen der Raupen ab. Die Raupen leben in der Regel in den Zapfen von Fichten, Tannen und Kiefern; finden sich aber auch — angeblich nur außerhalb der Zapfenjahre — in den Maitrieben fünf- bis zwanzigjähriger Koniferen der genannten Arten; gelegentlich wurden sie auch in Chermes-Gallen der Fichte, sowie in Ästen der Kiefer und Weymouthskiefer, die vom Blasenrost befallen waren, festgestellt. Die Raupen fressen von Juni bis September in den Koniferenzapfen — oft zu mehreren — die Samen, Samenlager und Zapfenschuppen, letztere meist ankerförmig, aus, die zentrale Partie des Zapfens verschonend. Die Hohlräume sind mit Kot gefüllt, der zwischen den Schuppen austritt. Die Zapfen bräunen sich und fallen, oft verkrümmt, frühzeitig ab. An forstlicher Bedeutung steht der Zapfenfraß hinter der Beschädigung der Maitriebe durch die Raupen zurück. Die Raupe beschränkt ihren Fraß auf das äußerste Ende der Triebe oder bohrt sich unterhalb der Spitze ein und höhlt den Trieb durch nach unten verlaufenden Fraß aus. Kotanhäufung und Harzfluß verraten den Fraß. Die ausgefressenen Triebe bräunen sich, vertrocknen und krümmen sich ein. Starke Beschädigung der Höhentriebe fünf- bis zwanzigjähriger Fichtenkulturen sind wiederholt in Deutschland, ferner auch in Dänemark, beobachtet worden. Die Raupen verlassen im Oktober ihre Fraßplätze durch eine runde Öffnung und begeben sich in den Boden, in dem sie in einem Gespinst überwintern und im Mai oder Juni des nächsten Jahres sich verpuppen.

Eine Desinfektion der gesunden Zapfen erübrigt sich, da die Raupen die befallenen Zapfen im Oktober verlassen und nicht in den Zapfen überwintern. Dagegen dürfte es sich empfehlen, auch alle befallenen Zapfen und — wenn möglich — auch die aus ihnen inzwischen bereits ausgewanderten Raupen zu sammeln und zu vernichten.

Dendrologischer Büchertisch.

Bei Einsendung von Büchern zur Besprechung wolle man stets auch den Ladenpreis angeben, da sich Reflektanten sonst erst durch umständliche Anfragen nach dem Preise erkundigen müssen und in vielen Fällen die Anschaffung dann lieber unterlassen.

Von Zeitschriften und Büchern.

Seitdem unsere Währung gefestigt ist, und die Verhältnisse in Deutschland sich etwas gebessert haben, denkt mancher, der zur Nachkriegs- und Inflationszeit kaum das Notwendigste beschaffen konnte, wieder daran, Lücken in seinem Bücher-

schrank zu füllen und sich auf seinem Spezialgebiet mit neuer Literater zu versorgen. Eine Zeitschrift nach der andern wurde einst abbestellt, nun gilt es, auch hier allmählich wieder aufzubauen. Da erscheint es zweckmäßig, dem Dendrologen einige Anregungen zu geben. Auf Vollständigkeit können diese Zeilen natürlich keinen Anspruch erheben.

Die Wahl einer Zeitschrift oder eines Buches wird von besonderen Interessen des Lesers abhängig sein. Seine Vorbildung, seine Ansprüche an Inhalt und Ausstattung, der Preis und vielleicht sogar der Verlag wirken mitbestimmend.

Ein Gebiet, das sich besonderer Zuneigung der Dendrologen erfreut, ist der Naturschutzgedanke, verbunden mit der Pflege der Heimatkunde. Als Ostern 1925 die Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen (Berlin-Schöneberg, Grunewaldstraße 6/7) durch ihren verdienten Leiter Prof. Dr. *Walther Schoenichen* den ersten Lehrgang der Naturdenkmalpflege veranstaltete, befanden sich unter den Teilnehmern viele interessierte Dendrologen. Die forstbotanischen Merkbücher und andere kleine Werke, oft nur von lokaler Bedeutung, hatten allmählich dem Naturschutzgedanken in diesen Kreisen die Wege geebnet. Viele Vorkämpfer der Idee sind aus ihnen hervorgegangen. Heute noch bilden dendrologische Fragen einen wesentlichen Bestandteil der Naturschutzbewegung. Wer sich nun näher mit diesem Gebiet beschäftigen will, auch Freunde des Naturschutzes in Laienkreisen, finden in der Monatsschrift »Der Naturforscher« (Berlin-Lichterfelde, Verlag Bermühler,) viel Anregung, welche jetzt auf das erste Jahr ihres Bestehens zurückblicken kann. Der Zeitschrift beigegeben ist das amtliche Nachrichtenblatt der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen. Der Inhalt berührt alle Gebiete der Naturwissenschaften, ist allgemein verständlich und sehr vielseitig. Die zahlreichen Reproduktionen sind gut. Im Laufe des Jahres wird ein kleines Buch erscheinen, welches dem Märkischen Heimatbuch ähnelt und eine kurze Charakteristik der Einzelgebiete der Naturdenkmalpflege gibt. In Verbindung mit der Staatlichen Stelle arbeitet der »Volksbund Naturschutz«, dessen Nachrichtenblatt »Naturschutz« bereits im 6. Jahrgang besteht. Die illustrierte Monatsschrift »Der Naturfreund« wird vom Keplerbund (Detmold) herausgegeben und umfaßt das gesamte Gebiet der Naturwissenschaften. Die wissenschaftliche Seite wird hier nicht besonders hervorgekehrt. Auf den Bund »Deutscher Wald« (Mitteil. 1923 S. 20) sei an dieser Stelle auch hingewiesen.

Zeitschriften, welche naturwissenschaftliche Fragen behandeln, ohne besondere Interessen zu verfolgen, gibt es in großer Menge. Der »Kosmos«, Handweiser für Naturfreunde (Stuttgart, Franckhsche Verlagsbuchhandlung) ist außerordentlich weit verbreitet. Seine Buchbeilagen sind sehr beliebt. Die »Natur« ist das Organ der Deutschen und Österreichischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, wird von Prof. Dr. *Bastian Schmidt* herausgegeben (Leipzig, Verlag Thomas) und erscheint im 16. Jahrgang. Streng wissenschaftlich sind »Die Naturwissenschaften« (Berlin-Leipzig, Verlag Springer). Leider treten hier biologische Fragen zugunsten physikalisch-chemischer oft sehr zurück. Die Zeitschrift ist das Nachrichtenblatt der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte.

Wenden wir uns kurz der wissenschaftlichen reinen Botanik zu. Da ist zunächst die Deutsche Botanische Gesellschaft zu nennen. Sie veröffentlicht die »Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft«. (In Kommission für den Buchhandel bei Gustav Fischer, Jena.) Diese sind außerordentlich bemerkenswert und auch für den Nur-Dendrologen von Bedeutung. So hat dort z. B. über die Mistelfrage (*Heinricher-Tubeuf*) eine anregende Diskussion stattgefunden. Im Auftrage der Deutschen Botanischen Gesellschaft erscheint bei Fischer-Jena das Botanische Centralblatt. Es bringt die gesamte botanische Literatur und ist bemüht, auch die ausländischen Werke zu erfassen. Da neuerdings Bestrebungen im Gange sind, die das Werk durch Zersplitterung gefährden, möchte ich auf seine große Bedeutung besonders hinweisen. Nicht zu verwechseln mit dem Botanischen Centralblatt sind

die »Beihefte« zum Botanischen Centralblatt. Sie erscheinen vollkommen selbständig, bringen Originalarbeiten und ähneln darin der »Zeitschrift für Botanik«. Das »Botanische Archiv« ist in den schwierigen Inflationsjahren entstanden und dient vor allen Dingen dazu, Dissertationen an die Öffentlichkeit zu bringen.

Zahlreich sind die Zeitschriften der angewandten Botanik:

Centralblatt für das gesamte Forstwesen. Verlag: Frick-Wien. Die Zeitschrift erscheint im 51. Jahrgang und berücksichtigt besonders die Verhältnisse in Österreich.

Forstwissensch. Centralbl. 47. Jahrg. Verlag: Parey. Vielgelesen.

Gartenflora. Herausgeber: Deutsche Gartenbau-Gesellschaft. Elegante Ausstattung.

Tharandter Forstliches Jahrbuch. Verlag: Parey. Hat nicht nur lokale Bedeutung.

Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. Verlag: Springer.

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Gallenkunde. Verlag: Ulmer. Stuttgart. Von *Sorauer* begründet.

Zeitschrift für Pflanzenzüchtung. Verlag: Parey.

Zu erwähnen sind noch Wochenschriften: Forstliche »Wochenschrift Silva«, Laupp'sche Buchhandlung Tübingen und inhaltsreicher: »Der Deutsche Forstwirt«, das Organ des Reichsverbandes Deutscher Waldbesitzerverbände, des Deutschen Forstvereins und der Reichsforstverwaltung. Die Flugblätter der ehemaligen Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwissenschaft (Berlin-Dahlem) sind sehr zu empfehlen. Ein Verzeichnis ausländischer Zeitschriften ist von *Emil Rohmkopf* (Leipzig, Königstr. 21) im Februar 1925 (Heft 9) herausgegeben worden und von dort kostenlos zu beziehen. Ebenfalls kostenlos wird von *Oswald Weigel* (Leipzig, Königstr 1) der »Anzeiger für Botanik und Zoologie« abgegeben sowie das »Herbarium«, Organ zur Förderung des Austausches wissenschaftlicher Exsiccatensammlungen.

Die Buch-Literatur überblickt man am besten, wenn man neue Kataloge großer Verlagsbuchhandlungen durchblättert.

Gebrüder Borntträger (Berlin W 35, Schöneberger Ufer 120). Wissenschaftliche biologische Werke jeder Art. Ausführliches Verlagsverzeichnis kostenfrei.

Franz Deuticke (Leipzig, Hospitalstr. 10). In diesem Verlag erschien z. B.: *Wettstein*, Handbuch der Systemat. Botanik; *Guttenberg*, Fichte im Hochgebirge usw.

Dultz & Co. (München, Landwehrstr. 6) gibt regelmäßig antiquarische Kataloge heraus, die reichhaltig sind und einen guten Überblick gewähren.

Die gelben Bücher von Fischer-Jena sind gleich bekannt wie geschätzt.

Walter de Gruyter & Co. (vorm. Göschen'sche Verlagsbuchh. usw.). Kleine Bände, welche einführend über ein Sachgebiet orientieren.

Der Hirschwald-Anzeiger (Berlin, Unter den Linden 68) berichtet über Neuerscheinungen der deutschen und ausländischen Literatur aus den Gebieten der Medizin, Naturwissenschaft und Mathematik.

K. F. Koehlers Antiquarium (Leipzig, Täubchenweg 21) macht seit 1. Juli 1925 den Versuch, Interessenten regelmäßig und kostenlos mit Neuerscheinungen bekannt zu machen. Man verlange von der Andrema-Abteilung Katalog 14 (Botanik und Gartenbau), 22 (Forstwesen und Jagd), 40 (Landwirtschaft und Fischerei).

Quelle & Meyer (Leipzig) hat vor allen Dingen Schulbücher. Schmeil.

Teubner (Leipzig) bietet in der Sammlung »Aus Natur und Geisteswelt« eine Auswahl wissenschaftlich gemeinverständlicher Darstellungen. Auch außerhalb des Rahmens dieser Sammlung sind in diesem Verlag biologische Werke erschienen.

Der Parey-Verlag (Berlin SW 11, Hedemannstr. 10/11) ist speziell auf Landwirschaft, Gartenbau, Forst- und Jagdwesen eingestellt. Der Katalog enthält viele empfehlenswerte Bücher und bietet jedem etwas.

Die Werke des Springer-Verlages sind durch die Hirschwald'sche Buchhandlung zu beziehen.

Straußberg, Mark. Dr. *Ferd. Rossner.*

Jost Fitschen, Gehölzflora. Verlag von Quelle & Meyer, Leipzig.

Die zweite kürzlich erschienene Gehölzflora von *Jost Fitschen*-Altona, ein Taschenbuch zum Bestimmen aller in Deutschland und den angrenzenden Ländern wildwachsenden und der verbreitetsten angepflanzten Bäume und Sträucher, beweist, daß das Werkchen brauchbar ist und Anklang gefunden hat. In erster Linie ist es für den Anfänger bestimmt, aber auch der geübtere Dendrologe findet in ihm ein gutes Hilfsmittel, sich bei schwierigen Familien und Gattungen zurechtzufinden. Die Diagnosen sind prägnant und werden in schwierigen Fällen von charakteristischen, gut ausgeführten Zeichnungen ergänzt. Die Tabellen zum Bestimmen der Gattungen nach Blättern oder Blüten sind gut durchgearbeitet und führen sicher, wenn auch etwas mühsam zum Ziel. Wichtig für den Ungeübten ist im ersten Abschnitt die Erklärung der botanischen Kunstausdrücke. Mit besonderer Sorgfalt sind die Nadelhölzer behandelt und fast alle Arten, bis auf die Neueinführungen erwähnt. Die fehlenden älteren Arten, auch die Gattung Ephedra hätte Herr *Fitschen* schließlich noch aufnehmen können; auch in der Aufnahme der Laubhölzer hätte etwas weiter gegangen werden können. In letzterer Zeit haben auch eine stattliche Zahl von Neueinführungen rasche und weitere Verbreitung gefunden. Ich erinnere nur an Polygonum Auberti Henry, dem man jetzt häufiger begegnet, wie dem längst bekannten Polygonum baldschuanicum.

In der Schreibweise der Artennamen ist Herr *Fitschen* nicht konsequent: Einmal schreibt er die von Gattungen übernommenen Namen klein, einmal groß. Die amerikanischen Botaniker, denen auch deutsche zum Teil gefolgt sind, schreiben alles klein, auch die Eigennamen, was entschieden zu verwerfen ist. Daß Herr *Fitschen* nicht in den Fehler verfallen ist, seine philologischen Kenntnisse zur Geltung zu bringen, indem er die Namen sprachlich verbessert, wozu er den nomenklatorischen Regeln entsprechend gar kein Recht hätte, ist anzuerkennen. Nur in ganz besonderen Fällen sind Verbesserungen zulässig, namentlich wenn festgestellt werden kann, daß es sich um Schreib- oder Druckfehler handelt, wie z. B. Dielytra anstatt Diclytra, Heurnea anstatt Huernia, Daboecia anstatt Dabeocia usw. Aber atropurpureus sprachlich richtig in atripurpureus, Cercidiphyllum in Cercidophyllum zu verbessern, hat weder den geringsten Zweck noch Sinn. In der Nomenklatur ist auf die Priorität leider wenig Rücksicht genommen worden. Bei den Koniferen ist nur bei drei Arten, Pseudotsuga taxifolia Britt., Picea Mariana Mill. und Picea canadensis Sargent die Priorität zur Gattung gekommen.

Darmstadt. *I. A. Purpus.*

Dr. Konrad Rubner, Forstmeister, Privat-Dozent an der Universität München. **Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues.** Unter Mitwirkung von Prof. Dr. *Wilhelm Graf zu Leiningen-Westerburg.* Mit einer Textabbildung und 4 Karten. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Neudamm 1925; Verlag von J. Neumann. 312 Seiten. Groß 8°, Preis 16 M.

Im Juli 1923 erschien die erste Auflage und schon nach 1 1/2 Jahren war sie vergriffen. Ein Erfolg, der allein genügend für den großen Wert der Arbeit spricht und andererseits auch zeigt, wie sehr der Eifer zu Erforschungen der natürlichen Grundlagen des Waldbaues gerade in der jetzigen Zeit zugenommen hat.

Ein Umstand, der uns Dendrologen das Buch noch besonders wertvoll macht, ist der, daß es *Rubner*, dem insbesondere den Finnlandfahrern unvergeßlichen Dr. *A. K. Cajander*, »dem ausgezeichneten finnischen Forstmann und Pflanzengeographen« gewidmet hat.

Der Stoff ist eingeteilt in

I. Die wirksamen Faktoren und ihre Beziehungen zu den Holzarten und zwar: Klimatische und edaphische Faktoren und die Ortslage.

II. Das Bestandsmaterial nach geographischen Gesichtspunkten. Systematische Einheiten, die einzelnen Holzarten, ihre Unterarten, Rassen und Formen, die Verbreitung der waldbaulich wichtigen Holzarten (Verbreitungsbiologie).

III. Das Zusammenleben der Holzarten im Bestand (Synökologie der Holzarten). Wettbewerb und Fruchtwechsel der Holzarten, der Urwald als natürliche Lebensform, Bodenvegetation des Waldes.

Die Dendrologen werden von Forstleuten vielfach angegriffen, weil sie sich nicht damit begnügen, die sogenannten einheimischen Holzarten anzupflanzen, sondern durch ihre Versuche fremdländische Wald- und Parkbäume einzuführen, den deutschen Wald zu verändern suchen. Ein Blick auf die Karten *Rubners* zeigt aber, wie artenarm einerseits unsere Heimat ist, andererseits wie weit unsere »heimischen« Holzarten über ihr ursprüngliches Heimatgebiet hinaus in Deutschland verbreitet sind und zwar vielfach in Gebiete, die ihrem Gedeihen nicht förderlich sind. Es sei nur daran erinnert, daß dem Hauptverbreitungsgebiet der Fichte, also ihrer Heimat, Nonnenkalamitäten fremd sind. Niederschlagsgebiete mit über 1000 mm Niederschlag kennen keine Nonnenkalamitäten.

Damit ist der Versuch, fremdländische Holzarten zu erproben, nicht nur begründet, sondern auch berechtigt!

Mit diesen Versuchen soll allerdings nicht planlos vorgegangen werden, sondern auf Grundlage der Pflanzengeographie, die von *Alexander v. Humboldt* begründet wurde, aber in Deutschland nahezu in Vergessenheit geriet und erst von ausländischen, hauptsächlich skandinavischen Forschern wie *Hesselmann*, *Gummar*, *Schotte* und *Cajander* in vorbildlicher Weise wieder aufgenommen wurde.

Rubner sagt in seinem Aufsatz »Die Bedeutung der forstlichen Pflanzengeographie für den praktischen Waldbau« (Allg. Forst- und Jagdzeitung 1924, S. 137), nachdem er ausgeführt hat, daß die forstliche Pflanzengeographie unter Ausschaltung alles Gefühlsmäßigen ihre Schlüsse aus Vergleichen ziehen muß und für die Entscheidung der Rassenfrage noch langjähriger Versuche bedarf; da weiterhin heute als feststehend angesehen werden kann, daß die Rassen klimatisch sehr fein abgestimmt sind, muß der Versuch auch über die Möglichkeit des Anbaues von forstlich wertvollen, aber in einem anders gearteten Klima erwachsenen Rassen entscheiden.

Ebenso wie über die Rassenfrage nur auf Grund langwieriger Versuche, dauernder Beobachtungen und Vergleiche Fortschritt und Klarheit erzielt werden kann, so kann auch nur über den Wert der Ausländer entschieden werden. *Rubner* faßt in dieser Hinsicht die grundlegende Forderung *Mayrs* in dem Satz zusammen: Jede Holzart soll außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebiets in einer mit dem Heimatklima möglichst verwandten, parallelen Klimazone angebaut werden.

Die Richtigkeit dieser Forderung hat der ebenfalls unseren Finnlandfahrern wohlbekannte *Lauri Ilvessalo* an Hand umfangreicher Literatur damit nachgewiesen, daß die Anbauerfolge dort am besten waren, wo das gleiche Klima herrscht wie in der Heimat der betreffenden Holzart.

Das Studium *Rubners* ist für jeden Dendrologen von größtem Interesse und die Beachtung desselben wird ihn vor manchem Mißerfolg bewahren.

Heidelberg. *Krutina.*

Jakobi, Forstmeister, **Templin**, Forstschuldirektor, **Wühlkulturvorträge**, gehalten bei einem Lehrgang in Zäckerick Neudamm, Verlag J. Neumann, 1925. Preis 4 M.

Zu einer Besprechung eines Buches über Wühlkultur halte ich mich für sehr wenig geeignet, da ich in der glücklichen Lage bin, auf unverdorbenen Waldböden zu wirtschaften, die dem Samen eines jeden vorhandenen Altholzes ein günstiges Keimblatt bieten und außerdem der größte Teil meiner Waldfläche so steil und so mit Steinen und Felsen durch- und vielfach überlagert ist, daß Wühlgeräte nicht angewendet werden können.

Leider ist das aber ersteres in einem großen, sehr großen Teil unseres Vaterlandes nicht der Fall, insbesondere dort, wo Holzarten in reinem Bestande außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes angebaut wurden und statt des Waldes dadurch ein Baumacker oder Holzgarten entstand. Wenn nun auch die Erkenntnis allmählich zuzunehmen scheint, daß dort, wo Holzarten außerhalb ihres Optimums angebaut werden, durch Beimischung einer Schattenholzart etwas für Bodenpflege getan werden muß, damit ein Bodenrückgang für die Zukunft vermieden wird, so sind doch so große Flächen reiner Bestände von Lichtholzarten insbesondere von Kiefer vorhanden, besonders verlichtete Altkiefern und auch jahrelang bloßgelegte Kahlhiebsflächen, daß der Kampf, um diese großen Flächen wieder in ertragsfähigen Zustand zu bringen, wahrlich ernstlicher Forschung wert ist.

Ein alter Kollege *Spitzenbergs* sagte bei seiner Zurruhesetzung, wie mir erzählt wurde: Jetzt habe ich während meiner ganzen langjährigen Dienstzeit gegen die Segge gekämpft und nichts erreicht!

Anders Hegemeister *Spitzenberg*, der Begründer der Wühlkultur, dem *Jakobi* seine Broschüre gewidmet hat.

Er hat von seiner ersten forstlichen Verwendung an, als vom Jägerbataillon beurlaubter Kommandojäger, mit seltener Beobachtungsgabe und unermüdlichem Fleiße und bestem Erfolg die Vorgänge zu erforschen versucht, die einerseits den Mißerfolg der Saaten und Pflanzungen verursachten und andererseits den Erfolg gewährleisten.

Seine Wahrnehmungen begannen damit, daß er feststellte, daß das früher, zum Teil wohl auch heute noch übliche Aufbrechen der Kahlhiebs- oder Ödfläche mit dem Schälpflug die Bodennarbe umlegte, die sich dachbrettartig auflagerte und die gerade in der norddeutschen Ebene so geringen und daher dem Gedeihen des Waldes unentbehrlichen Niederschläge verhinderte, in den Boden einzudringen. Er studierte weiter eingehend die Wurzelentwicklung der jungen, normalen Kiefernpflanze und nachdem er einmal erkannt hatte, daß zum Gedeihen derselben der Boden nicht umgebrochen und damit aus seiner natürlichen Lage gebracht werden dürfe, sondern nach Entfernung des nicht einmengbaren Teils des Bodenüberzuges nur gelockert werden dürfe, erfand er auch in vielen mühseligen Versuchen die erforderlichen Geräte und zwar sowohl Handgeräte (Rechenhacke und Wühlspaten) wie fahrbare Geräte (Wühlpflug und Forstdrillmaschine). Ebenso konstruierte er zur Kiefernpflanzenzucht den Handdrillapparat, die Gitterwalze, Samendeckwalze und den Rillenzieher, immer von dem Gedanken ausgehend, einerseits den Samen und Pflanzen naturgemäße Lagerung und Entwicklungsmöglichkeit zu verschaffen und andererseits jeden unnötigen Handgriff zu vermeiden.

Jedem, der seinen Wald noch nicht soweit hat, daß er ihn zum größten Teil durch Samenabfall natürlich verjüngen kann, muß das Studium der *Spitzenberg*schen Methode aufs wärmste empfohlen werden, aber auch jeder Forstmann, der es als Ehrensache betrachtet, seinen Pflanzenbedarf selbst zu erziehen, wird aus dem über Pflanzenzucht Gesagten Neues lernen und Vorteile haben.

Heidelberg. *Krutina.*

E. L. Wolff, Nadelhölzer und Sträucher im europäischen und asiatischen Rußland (in russischer Sprache), im Verlag des Leningrader Forstinstitutes, Leningrad.

Wie ein Lichtstrahl vom wolkenbedeckten Himmel dringen von dem im Westen so lange unbekannt gebliebenen Rußland dann und wann Publikationen von bedeutendem Werte zu uns. Zu diesen können wir Dendrologen das Werk des hervorragenden und vieljährigen Forschers, das oben angegeben worden ist, rechnen. Das Buch behandelt ausschließlich die Gymnospermen, hauptsächlich Koniferen, diese dendrologisch so wichtige Klasse. Der Inhalt ist rein botanisch; aber als erfahrener

Lehrer am Forstinstitut in Leningrad hat er überall wertvolle Schemata für die Prüfung der Geschlechter und Arten auf Grund der vegetativen Organe ausgearbeitet und beigefügt.

Das Buch umfaßt nicht alle Gymnospermen, sondern hauptsächlich die in der russischen Sowjetrepublik vorkommenden. Dazu hat der Verfasser noch die wichtigsten ausländischen Gehölze zugefügt. So z. B. eignet er vier Seiten dem Genus Pseudotsuga an, wobei er sich gänzlich der Einteilung des *Grafen von Schwerin* anschließt.

Das Hauptinteresse für abendländische Leser knüpft sich jedoch den rein russischen oder russisch-asiatischen Arten an. Diese sind ja bis jetzt ziemlich unvollständig in der abendländischen Literatur beschrieben. Anzunehmen ist es wohl, daß der Verfasser während seiner vieljährigen Tätigkeit als Professor in der Forstakademie sich durch umfassende Reisen und Studien in der Natur mit diesen Arten vertraut gemacht hat. Nur von Larix Cajanderi sagt er ausdrücklich, daß noch kein Mensch frische Nadeln studiert hat.

In einigen Namen weicht die Auffassung des Verfassers von früheren Autoren ab. Die Meinungen können ja verschieden sein. Doch kann der Unterzeichnete sich nicht dem anschließen, wenn der Verfasser die Picea Glehnii Mast. zur Sektion Omorica fügt.

Die Arbeit ist ein wertvoller Zuschuß zu unserer Kenntnis der östlichen Nadelholzflora und muß immer von allen Forschern dieses Gebietes in Betracht gezogen werden. Für die Wissenschaft der jungen Sowjetrepublik ist das Buch eine recht erfreuliche Errungenschaft.

Mustila (Finnland). *S. F. Tigerstedt.*

Kautz, Forstmeister, **Dauerwald.** — Verlag »Deutscher Wald«. Hamburg, Hallerplatz 1. — Preis 1 M.

Allen unseren Lesern, die noch fern und draußen stehen von der Erkenntnis der vielseitigen Bedeutung des deutschen Waldes für das wirtschaftliche, geistige und seelische Leben des deutschen Volkes, will der Bund »Deutscher Wald« Winke und Wege weisen, diese zu erfassen und zu erleben.

Als erster Wegweiser dient das 1. Waldheft des Bundes »Deutscher Wald«, E. V., Bund zur Wehr und Weihe des Waldes, Sitz Hamburg, Hallerplatz 1: Dauerwald von Forstmeister *Kautz*-Göttingen.

Jeder Deutsche, der durch die jetzt vorherrschenden Nadelwälder Deutschlands wandert, wird ein unbewußtes Gefühl der Öde und Leere empfinden. Wohl fesselt ihn die Fülle der geraden, astfreien Stämme, der Mastenwald, mit seinem geheimnisvollen Dunkel und dem geisterhaften Wehen der Wipfel, aber wo ist die ganze gewaltige Lebensgemeinschaft, die uns Mutter Natur einst im alten deutschen Walde geschenkt? Da war der Mischwald oder wie man ihn neuerdings in der »Forstsprache« nennt, Dauerwald. Das aber ist derselbe Wald, wie ihn unsere Ahnen ererbt und wie er uns aus Liedern und in Bildern, in Sagen und Märchen uns seelisch eingeboren ist.

Diesen Wald mit seinem Reichtum an Pflanzen (Pilzen, Moosen, Gräsern, Kräutern, Büschen und Bäumen) und Tieren (Käfern und Würmern, Insekten und Faltern, Vögeln und Wild) der Natur und dem Volke wieder zurückzugeben, lehrt die klare Darstellung des erfahrenen Forstmannes. Ihm war nicht nur im Staatsrevier des Harzes die Erprobung seiner Gedanken ermöglicht, sondern die Erfahrung der wirtschaftlichen Bedeutung hat ihm noch dauernd private Waldbesitze zur Betreuung übergeben. So ist das Waldheft »Dauerwald« nicht nur dem Waldbesitzer ein Lehrbuch, sondern auch jedem Waldwanderer ein Wegweiser zu unserem wahren deutschen Walde.

Hamburg. *Willi Ludewig.*

Dr. Karl Wilhelm, ehem. Professor an der Hochschule für Bodenkultur in Wien, **Schlüssel zum Bestimmen einheimischer Hölzer nach äußeren Merkmalen.** Oktav, 24 Seiten mit 17 Abbildungen. Verlag von Carl Gerolds Sohn, Wien VIII. — Preis 1 M.

Dieses Werkchen will in tunlichst knapper Form die Erkennung und Unterscheidung der wichtigeren, bei uns wachsenden Hölzer, vor allem der forstlich in Betracht kommenden, hinsichtlich ihrer botanischen Herkunft nach »äußeren« Merkmalen ermöglichen, also nach Kennzeichen, die an hiezu geeigneten Flächen des Holzkörpers schon mit freiem, unbewaffneten Auge wahrnehmbar sind oder doch nur die gewohnte Brille, höchstens fallweise eine mäßig vergrößernde Lupe verlangen. Um Wünschen nach weiteren Anhaltspunkten für die Bestimmung entgegenzukommen, wurden, wo es zweckmäßig erschien, in Fußnoten auch mikroskopische Merkmale angegeben. — Der Text mußte selbstverständlich einige Kenntnis vom inneren Bau des Holzkörpers der Pflanzen voraussetzen. Bei der Kennzeichnung der Hauptgruppen konnte von solchen Dingen nur das für den vorliegenden Zweck Unentbehrlichste herangezogen werden. Doch versucht die Einleitung, die gröbere Zusammensetzung des Holzkörpers unserer Bäume und Sträucher möglichst anschaulich und allgemein verständlich darzustellen. Die Arbeit, gewissermaßen ein Seitenstück zu der leider schon seit Jahren vergriffenen vortrefflichen Schrift *Robert Hartigs*: »Die anatomischen Unterscheidungsmale der wichtigeren in Deutschland wachsenden Hölzer« — welchem grundlegenden Werke in dem angezeigten Büchlein eine Reihe von Abbildungen entnommen sind — wird nicht nur den Studierenden der Forstwirtschaft ein willkommenes Hilfsmittel sein, sondern dürfte überhaupt allen, die mit Holz und Hölzern zu tun oder dafür Interesse haben, als Leitfaden in die Holzkunde dienen können. Die Broschüre ist durch jede Buchhandlung und den Verlag zu beziehen.

Friedrich Schwabe, Die Herstellung und Hegung lebender Hecken. 100 Seiten mit 40 Abbildungen. — Mühlhausen i. Th., Verlag Erich Röth. — Preis 1,80 M.

Der Verfasser, längere Zeit Vorstand der *Frhr. von Berlepsch*schen Vogelschutzstelle in Seebach, ist als solcher mit der Anwendung von Hecken ganz besonders vertraut. Er schildert die Vorzüge der lebenden Hecken vor anderen Einfriedigungen, die verschiedenen Zwecke der lebenden Zäune und vor allem die einzelnen zu Hecken verwendbaren Gehölzarten, zu denen Referent aus eigener und bester Erfahrung noch die Lärche hinzufügen möchte. — Es folgen dann die vier Arten von Hecken: die geschnittene, die freiwachsende, die Wallhecke und der Knick. Fernere Abschnitte sind: Wahl der Gehölzarten zu den verschiedenen Zwecken, Herstellung, Aufzucht, Pflege und Hegung; letztere ist besonders wichtig, da die meisten Hecken in falscher Form gehalten werden; die richtige Heckenform wird an der Hand von Abbildungen eingehend geschildert.

Wendisch-Wilmersdorf. Dr. *Graf von Schwerin.*

Josef Hempelmann, Das Arboretum und seine künstlerische Gestaltung, in »Gartenwelt«, 1925, S. 518 ff.

Hempelmann gehört zu denjenigen unserer jüngeren Gartengestalter, denen bei ihren Schöpfungen Inhalt, Form und Material einen harmonischen Dreiklang bilden, ohne daß eins dieser Elemente zum Schaden des Ganzen dominierte. In oben genanntem Aufsatze hat er einen Entwurf für einen dendrologischen Garten veröffentlicht, der Dendrologen und Gartengestalter in gleichem Maße interessieren muß. Häufig tritt an den Gartenkünstler, besonders aus den Kreisen unserer Gesellschaft, die Frage heran, wie man am besten die dendrologischen Liebhabereien des Gartenbesitzers in den schon bestehenden oder neu zu gestaltenden Anlagen unterbringen kann. Eine strenge und rhythmisch gegliederte Raumwirkung, wie sie *Hempelmann*

vorschwebt, ist aber u. W. noch nicht versucht. Und doch ist sie, wenn man sich die Angelegenheit richtig überlegt, eigentlich die einzige Lösung, wenn man die Nachteile der landschaftlichen Pflanzung von Arboreten empfunden hat. Hier muß sich entweder der Baum in seiner Entwicklung der künstlich gestalteten Landschaft zu seinem Schaden unterordnen, oder man hat eine unregelmäßige und dabei doch fast gleichmäßig dichte Pflanzung, die jede künstlerische Landschaftskomposition vermissen läßt. Nur bei sehr großen Geländen lassen sich die Gegensätze einigermaßen befriedigend vereinigen.

Hempelmann hat in seinen Entwurfszeichnungen einen anderen Weg gezeigt, wie man auch auf begrenztem Gelände eine Gehölzsammlung unterbringen kann, deren künstlerisches Gesamtbild befriedigt. Er schreibt: »Nicht der wissenschaftliche Zweck darf allein bestimmend sein. Da die praktische Bedeutung der Gehölze in ihrer Anwendbarkeit im Garten besteht, so ist bei der Formung solcher dendrologischer Gärten ganz besonders die künstlerische Wirkung zu beachten. Daß Wissenschaft, künstlerisches Empfinden und Praxis sehr wohl zu vereinen sind, soll . . . . zu schildern versucht werden.« Und weiter: »Der Wissenschaft ist mit einer streng formalen Pflanzung genau so gut gedient wie mit unregelmäßiger Pflanzung.« Eine weitere Begründung gibt er in einem anderen Aufsatz bei der Besprechung der *Hesse*schen Baumschulen in Weener in *Möllers* Deutscher Gärtnerzeitung 1925, S. 285 ff. Er sagt dort: »Die Form des neuzeitlichen Gartens ist gefunden. Wir haben erkannt, daß Gartenkunst Raumkunst ist. Woraus wir diese Räume bilden, und womit wir diese Räume ausschmücken — darum geht es. Im ersten Eifer der Begeisterung für den architektonischen Raumgarten wurde hier und da die Parole aufgestellt: die Form ist alles; der Werkstoff, woraus wir sie bilden, ist Nebensache. Ohne die Bedeutung der Form verkennen zu wollen, müssen wir aber doch sagen, daß diese Parole zu weit ging. Denn die Wirkung hängt doch auch von dem verwendeten Werkstoff ab. Je kostbarer dieser ist, desto kostbarer wird auch die Wirkung sein. Darum kann man auch der Forderung nach Sichtung unserer Gehölzsortimente nur zustimmen unter dem Gesichtspunkt, daß durch diese Sichtung das Schönste und Wertvollste für den Gartengestalter mehr erkannt und verbreitet wird, nicht aber, um bequemen und denkfaulen Gartengestaltern gewissermaßen Material in die Hand zu geben, mit dem nach Belieben — ohne individuelle Rücksichtnahme — Gärten gebaut werden können, mit anderen Worten, Material, mit dem auch der Dümmste keine Dummheiten machen kann. Das wäre eine Verarmung unserer Gärten.« Jeder Gehölzfreund wird das nur unterschreiben können.

Wegen der Bedeutung, die die Gartengestaltung auch für die Dendrologie hat, sei auf die oben angezeigte, interessante Arbeit hingewiesen.

Woislowitz. *Wehrhahn.*

G. Höstermann und **M. Noack, Lehrbuch der pilzparasitären Pflanzenkrankheiten**, mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten gärtnerischer Kulturgewächse. Berlin, Paul Parey, 1923. 271 Seiten, 104 Textabbildungen. — Preis ca. 9 M.

Den Anforderungen des Unterrichts entsprechend ist dem behandelten Stoff das System der Pilze zugrunde gelegt worden, wodurch einem jeden, der mit der Systematik der Pilze vertraut ist, die Möglichkeit geboten ist, die Krankheitserreger selbständig zu bestimmen. Den Bedürfnissen der Praxis gerecht zu werden, gelingt Verfassern durch besondere Berücksichtigung der die Züchter interessierenden Fragen: Sortenempfänglichkeit und Sortenwiderstandsfähigkeit. Die Bekämpfungsmaßnahmen von Pflanzenkrankheiten werden nicht nur in einem besonderen Kapitel zusammenhängend geschildert (1. Züchtung widerstandsfähiger Kulturrassen; 2. hygienische Maßnahmen — als Vorbeugung vor Erkrankungen; 3. direkte Bekämpfung der Krankheitserreger durch chemische Mittel — die eigentliche Therapie), sondern finden außerdem noch bei Behandlung der einzelnen Schädlinge eingehende Berücksichtigung.

»Gerade hierbei zeigte sich aber, wieviel Arbeit im einzelnen noch auf dem Gebiete des gärtnerischen Pflanzenschutzes zu leisten ist, denn häufig konnten wir, aus Mangel an erprobten Vorschriften, nur Ratschläge für eine Bekämpfung geben.«

Im speziellen auf die vielen hier ausführlich behandelten Pflanzenkrankheiten einzugehen ist natürlich nicht möglich, hervorgehoben sei aber, daß auch der Dendrologe eine Fülle von Anregung in diesem Buch findet, wird doch eine große Zahl der Baum- und Sträuchererkrankungen durch pilzliche Erreger bedingt. Die in jedem einzelnen Fall anzuwendenden Maßnahmen werden von dem Verfasser ausführlich beschrieben. Der Schlüssel zur Bestimmung der wichtigsten gärtnerischen pilzparasitären Pflanzenkrankheiten nach leicht kenntlichen Merkmalen (geordnet nach Nährpflanzen), sowie das Register II, das die im Text angeführten Wirtspflanzen nebst den sie befallenden Parasiten bringt, wird allen denen außerordentlich willkommen sein, die sich nur rasch über die Krankheitserreger der einen oder anderen Pflanze orientieren wollen, oder aber nicht so mit der Systematik der Pilze vertraut sind, daß sie den Erreger selbständig bestimmen könnten.

Berlin-Dahlem. *H. Kordes.*

Otto Feucht, Forstmeister, **Die Forstpflanzen unserer Wälder.** — Stuttgart, Verlag Strecker & Schröder. — Preis 1,50 M.

Von den Pflanzen des Waldbodens spricht dieses Buch. Von den Stauden und Kräutern, von den Gräsern und Moosen, den Flechten und Pilzen, bis herab zu den allerkleinsten.

Über all diese vielen möchte der Wanderer Bescheid wissen, der künftige Forstmann sich unterrichten. Aber die Zeit ist vorüber, da die Kenntnis der Namen und Formen genügte, oder das Wissen um ihren unmittelbaren Nutzen, um ihren unmittelbaren Rohstoffwert. Mancherlei Fragen tauchen auf: Wie diese Pflanzen alle leben, blühen, fruchten und sich vermehren, wie sie werden und vergehen, was sie Gemeinsames haben und was Trennendes, wie sie sich zusammenfinden hier im Walde, woher sie kommen, wie sie auftauchen und wieder verschwinden. Und die bedeutsamste aller Fragen: Wie leben sie miteinander, wie verhalten sie sich gegenseitig, was leisten sie, nicht für uns, nicht vom engen Standpunkt rein menschlicher Zwecke aus gesehen, sondern was leisten sie für den Wald selbst, was ist ihr Anteil am großen Ganzen, ihr Wirkungskreis in der Lebensgemeinschaft, die wir »Wald« nennen, wie hängt ihr Werden und Vergehen mit dem Gedeihen des Waldes zusammen? Und diese letzte Frage rückt heute in den Vordergrund. Denn aus ihr ergeben sich Zusammenhänge, die zu wichtigen Folgerungen für die wirtschaftliche Behandlung des Waldes führen, für die Erhaltung des Waldes sowohl wie für die Erzeugung des Holzes.

Das sind viele und verwickelte Beziehungen, die noch wenig erforscht sind und noch weniger richtig bewertet werden können, trotz aller Fortschritte unserer Erkenntnis. Ein Hilfsmittel will das Büchlein sein, in diese Fragen einzuführen, das Kennenlernen wenigstens der wichtigsten und verbreitetsten Waldpflanzen zu erleichtern, und jeden, der offenen Sinnes im Walde zu schauen sucht, zur Mitarbeit an tieferem Eindringen einzuladen.

F. R. Laubert, Regierungsrat an der Biologischen Reichsanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft, **Die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen im Gewächshaus und Freien.** Mit 83 Textabbildungen. (Gärtnerische Lehrhefte. Herausgegeben von *A. Jansen*, Eisenach, Heft 12.) Verlag von Paul Parey in Berlin SW. 11, Hedemannstr. 10 u. 11. Preis 3 RM.

Die zielbewußte, zweckmäßige Bekämpfung einer Krankheit und eines Schädlings muß stets auf einer möglichst gründlichen Kenntnis derselben beruhen. Daher ist es für jeden Gärtner notwendig und für alle naturwissenschaftlich Interessierten reizvoll, sich mit den praktisch wichtigsten Krankheiten und Schädlingen unserer

hauptsächlich vorkommenden Topf- und Ziergewächse nach Erkennung, Entstehung, praktischer Bedeutung, Verhütung und Bekämpfung vertraut zu machen, die hier von berufener Seite gemeinverständlich in Wort und Bild nach dem neuesten Stande der Wissenschaft behandelt werden. Der erste Teil enthält die befallenen Pflanzen in alphabetischer Reihenfolge; der zweite Teil behandelt, nach den Krankheiten eingeteilt, diejenigen Schäden, von denen viele oder doch mehrere Pflanzenarten befallen werden.

Kosmos, Handweiser für Naturfreunde. — Verlag Franckh, Stuttgart. — Monatshefte mit Buchbeilagen, vierteljährlich 1,25 M.

Diese wohl in der ganzen Welt bekannten, reich illustrierten Hefte, die für Naturfreunde belehrender sind als alle anderen, enthalten auch viele größere Arbeiten mit dendrologischem Inhalt. Aus den letzten beiden Jahrgängen wollen wir nennen:

H. Nietsch, Naturschutzgebiete im Bayerischen Wald, 1924, Heft 6, S. 173.
A. Gabriel, Mangrovewälder, 1924, Heft 9, S. 259.
A. Pietsch, Vom Frühtreiben der Pflanzen, 1925, Heft 2, S. 44.
A. Helfferich, Die Kokospalmenkultur, 1925, Heft 6, S. 191.
H. Radestock, Meeressumpfwälder als Steinkohlenlieferer, 1925, Heft 7, S. 235.
A. Pietsch, Vom Keimverzug bei Samen, 1925, Heft 9, S. 315.
Hans Schmidt, Eindämmung der Waldbrände, 1925, Heft 9, S. 319.

Die Hefte sind auch einzeln käuflich, doch kann jedem Naturfreund nur dringend geraten werden, Mitglied der Gesellschaft »Kosmos« zu werden. Die sehr günstigen Bedingungen werden von der Geschäftsstelle, Stuttgart, Pfizer Str. 5, bereitwilligst mitgeteilt.

Karl Koch, Prof. Dr., **Vorlesungen über Dendrologie.** In 3 Teilen. 1. Geschichte der Gärten; 2. Bau und Leben des Baumes, sowie sein Verhältnis zu Menschen und Klima; 3. Die Nadelhölzer oder Koniferen. (1875.) Statt 8,80 M für 4 M.

Graf zu Solms-Laubach, Prof., **Weizen und Tulpe und deren Geschichte.** Mit 1 Tafel in Handcolorit. (1899.) Statt 6,50 M für 3 M.

Letztere beide bei Hans Friedrich in Radegast, Anhalt.

Dr. Fritz Graf von Schwerin, gesammelte dendrologische Separata, 632 Seiten lückenlos durchpaginiert. — Vom Verfasser zu beziehen. — Preis einschließlich Packung und Porto, gegen Nachnahme 12,50 M.

Diese Sammlung enthält (mit Ausnahme der 8 Beiträge zur Gattung Acer) sämtliche dendrologischen Aufsätze und Notizen des Vorsitzenden der DDG. sowohl aus den dendrologischen Jahrbüchern, wie aus zahlreichen anderen botanischen und gärtnerischen Fachzeitschriften. Diese umfangreiche Sammlung ist sehr reich illustriert, auch mit einigen farbigen Tafeln. Die Hefte haben feste farbige Deckel. Vorrat nur gering.

Jahresversammlung zu Altona

vom 4.—8. August 1925.

Von Dr. **Fritz Graf von Schwerin**, Wendisch-Wilmersdorf.

Im Jahre 1897, also im sechsten Jahre ihres Bestehens, hatte die DDG. ihren Jahrestag in Hamburg abgehalten; es wurde damals nur der Friedhof in Ohlsdorf, die Baumschule von *Peter Smith*, Inhaber Herr *Rüppel*, in Bergedorf sowie Friedrichsruh besichtigt. Hamburg und seine Umgebung bietet aber heute so unendlich viel mehr dendrologische Sehenswürdigkeiten, daß der Wunsch, die Wasserkante wieder aufzusuchen, sich immer mehr verdichtete und nun in diesem Jahre zur Ausführung kam. Nach dem seit der Gründung der DDG. befolgten Grundsatze, eine schon einmal als Tagungsort benutzte Stadt nicht zum zweiten Male hierfür auszuwählen, wurde Altona der diesjährige Sitz unserer Verhandlungen, was um so angebrachter erschien, als die Mehrzahl der besuchten dendrologischen Sehenswürdigkeiten in Holstein lagen und nicht auf Hamburger Gebiet.

Herr Oberbürgermeister *Brauer* hatte die DDG. freundlich eingeladen und dem schon voriges Jahr vorbereitenden Präsidenten alle nur möglichen Erleichterungen verschafft, vor allem dadurch, daß das städtische Auto zu allen Besichtigungsfahrten jederzeit zur Verfügung stand. Jetzt war der große Saal des Hotels »Kaiserhof« uns zu unseren Verhandlungen von der Stadt kostenlos zur Verfügung gestellt und von der Stadtgärtnerei verschwenderisch mit Pflanzen geschmückt. Zudem wurde jedem Teilnehmer ein reich illustrierter künstlerisch ausgestatteter Führer durch die Stadt Altona kostenlos überreicht. Für alles dies sei Herr Oberbürgermeister *Brauer* und der von ihm geleiteten Stadt Altona hier nochmals aufs herzlichste gedankt.

Die Herren städt. Gartendirektor *Tutenberg*, Rektor *Fitschen*, Baumschulbesitzer *von Ehren* und Gärtnereibesitzer *Carl Ansorge* hatten sich sowohl bei den vorjährigen Vorbesichtigungen, wie bei den diesjährigen Ausführungen aller Einzelheiten in nicht genug anzuerkennender Weise angenommen und den Präsidenten in so überaus sorglicher Weise unterstützt, daß ihnen die DDG. in höchster Anerkennung ihrer Mühen und Arbeiten dauernd ihren tiefgefühltesten Dank bewahren wird. Nur als Beispiel ihrer unermüdlichen Tätigkeit zu unserem Besten sei erwähnt, daß — um das Abregnen der an den Bäumen angebrachten Nummer-Plakate zu verhindern — die vorgenannten Herren nächtlicher Weile herumfahrend diese Nummern erst bei Sonnenaufgang jedes einzelnen Tages anbrachten, eine jedesmal mehrstündige Arbeit, die aber auch einen tadellosen Erfolg unserer Besichtigungen verbürgte. Nochmals sei diesen treuen Mitarbeitern und Freunden der DDG. der allerherzlichste Dank ausgesprochen; es wird ihnen unvergessen bleiben.

Das Wetter hatte, wie schon so oft bei unseren Veranstaltungen, ein erfreuliches Einsehen. Es regnete immer des Nachts und nur einmal mußten bei unseren Fahrten die Schirme vorübergehend aufgespannt werden.

Die Unterbringung und Beförderung hatte das Reisebureau *Gebr. Schnieder* übernommen und in allgemein befriedigender Weise durchgeführt. Die Mehrzahl wohnte im Kaiserhof, wo sich auch der Sitzungssaal befand. Alle Fahrten wurden durch große Aussichts-Autos bewerkstelligt, übrigens zu recht mäßigem Preise; die weiteste Fahrt war die nach dem 30 km entfernten Haseldorf.

Grüße hatten gesandt:

Frhr. v. Berlepsch, Seebach
von Forster, Klingenburg
Gräbener, Oberkirch
Schlösser, Harpstedt
von Seydel, Gosda
von Treskow, Zinnowitz
Graf Wilamowitz, Gadow
Wilhelm, Wien
Wollenhaupt, Steglitz
Wühlisch, Lieskau.

Folgende Herren nahmen an unseren Veranstaltungen teil, die stärkste Beteiligung bisher. Es war hocherfreulich, daß auch Schweden, Dänemark, Holland, Böhmen und die Schweiz durch anwesende Mitglieder vertreten waren.

TEILNEHMER-VERZEICHNIS.

Präsident:

1. *Graf von Schwerin*, Dr. h. c., Wendisch-Wilmersdorf.

Vize-Präsidenten:

2. *Höfker*, Prof. Dr., Studienrat, Dortmund.
3. *Krutina*, Forstmeister, Heidelberg.
4. *Lauche*, Parkdirektor, Muskau.

Ratsherren:

5. *Bohlen*, Forstbaumschulen, Halstenbek.
6. *Buch*, Forstbaumschulen, Halstenbek.
7. *Fitschen*, Rektor, Altona.
8. *Hermansen*, Forstbaumschulen, Krupunder.
9. *Herre*, Hofgärtner, Wörlitz.
10. *Heins*, Forstbaumsch., Halstenbek.
11. *Kirchner*, städtischer Garteninspektor, Dessau.
12. *Kneiff*, Fabrikbesitzer, Nordhausen.
13. *Frhr. von Minnigerode*, Rgtsbes., Silkerode I (Beigeordneter des Präsidenten).
14. *Saathoff*, Red. d. »Gartenwelt«, Berlin.
15. *Steinberg*, Rgtsbes., Hohenstein.
16. *Tutenberg*, Kgl. Gartenbaudirektor, Altona.

Mitglieder:

17. *Ady*, Dr., Arzt, Leipzig.
18. *Ahrens*, Dr. phil., Berlin-Lichterfelde.
19. *Ahrens*, Gartenbauinspektor, Herne i. W.
20. *Andersen*. Baumschulenbes., Jönköping.
21. *Ansorge, Carl*, Gärtnerei, Kl. Flottbek.
22. *von Arnim*, Rgtsbes., Gerswalde.
23. *von Arnim*, Rgtsbes., Zernickow.
24. *Axhausen*, Justizrat, Leipzig.
25. *Balz*, Baumschulenbes., Rellingen.
26. *Bargmann*, Forstmeister, Bergedorf.
27. *Barnard*, Schloßgärtner, Dülmen.
28. *Bartsch*, Gartenbaubetrieb, Helmstedt.
29. *Beckmann*, Baumschulenbes., Halstenbek.
30. *Berckmöller*, Gartentechnik., Volksdorf.
31. *Berkelmann*, Gartenbau-Architekt, Münster i. W.
32. *Berndt* jr., Baumschulen, Zirlau.
33. *Beverkramen*, Gartenbau-Ingenieur. Altona.
34. *Bier*, Dr. Prof. d. Chirurgie, Berlin.
35. *Bier*, Primaner, Berlin.
36. *Bloedorn*, Garteninspektor, Güldenstein.
37. *Graf von Bothmer*, Rgtsbes., Lauenbrück.
38. *Brodkorb*, Landwirt, Haßleben i. Thür.
39. *Brückner*, Fabrikant, Büren i. W.
40. *Bruns*, Obergärtner, Westerstede i. Oldb.
41. *von Bünau*, Major a. D., Sophienhof.
42. *Bünger*, Baumschulen, Schwarmstedt.
43. *Buhro*, Oberpostsekretär a. D., Dessau.
44. *von Bunsen*, Gutsbes., Leppe.
45. *Clasen*, Baumschulenbes., Rellingen.
46. *Coja*, Drogeriebes., Eisleben.
47. *Dahlmann*, Obergärtner, Tannenhöft,
48. *Degenhardt*, Herzogl. Garteninspektor, Sagan.
49. *Deutschmann*, Gärtnereibes., Lockstedt.
50. *Diederichsen*, Amtsvorst. a. D., Kiel-Pries.
51. *Doergens*, Provinzialbaurat, Siegburg.
52. *Graf Droste zu Vischering*, Burg Vischering.
53. *von Ehren*, Baumschulbes., Nienstedten.
54. *von Einsiedel*, Rgtsbes., Burg Gnandstein.
55. *Engelke*, Telegr.-Oberbauaufseher, Harburg.
56. *Engelke*, Gutsbes., Wappenhorn.
57. *Frhr. von Enzberg*, Oberförst., Breslau.
58. *von Etzdof*, Geh. Ob.-Reg.-Rat, Neumarkt.
59. *Exner*, Werkmstr., Dessau.
60. *Fehringer*, Dr., Professor, Heidelberg.
61. *Fick*, Kaufmann, Hamburg.
62. *Fischer*, Baum- u. Rosenschulbes., Hamburg.
63. *Flehinghaus*, Amtsgerichtsrat, Witten.
64. *Franckenstein*, Rgtsbes., Dosnitten
65. *Fredemann*, Gartenbauinsp., Bottrop.
66. *Frenkel*, Gutsbes. u. Bankier, Berlin.
67. *Frhr. von Friesen*, Generalmaj. a. D., Rötha.

68. *Frost*, Garteninspekt., Berlin-Baumschulenweg.
69. *Geerz*, Kaufmann, Altona.
70. *Glogau*, Gartenbau - Oberlehrer, Geisenheim.
71. *Gnauck*, Obergärtner, Kl. Flottbeck.
72. *Goerbing*, Chemiker, Hamburg.
73. *Goerth*, Gartenbaudirektor, Proskau.
74. *Goppelt*, Garteninspektor, Hamburg.
75. *Grieger*, geprüfter Obergärtner, Ronsdorf.
76. *Grau*, Direktor, Michendorf.
77. *Grau*, Brauereidirektor, Wandsbek.
78. *Greim*, Privatgärtner, Meuselwitz.
79. *Grisson*, Ahrensburg.
80. *de Groot*, Prokurist, Rathenow.
81. *Frhr. Grote*, Rgtsbes., Jühnde.
82. *von Gruben*, Reg.-Rat Sunde.
83. *Frhr. von Gültingen*, Rgtsbes., Schloß Berneck.
84. *Günther*, Gartenbauinsp, Blankenese.
85. *Haase*, Gartenbautechniker, Elmshorn.
86. *von Hake*, Rgtsbes., Klein-Machnow.
87. *Harms*, Lehrer a. D., Hemelingen.
88. *Hasenclever*, Gutsbes., Schwärgau.
89. *Hasenclever*, Kunstmaler, Burg a. d. Wupper.
90. *Hechler*, Rgtsbes., Peltschütz.
91. *Heinrich*, Förster, Fasanerie b. Pleß.
92. *Heins, W.*, Forstbschl., Halstenbek.
93. *Hellhoff*, Kaptlt. a. D., Hamburg 1.
94. *Heubel*, Forstbaumschulenbesitzer, Halstenbek.
95. *Heuer*, Garteninspekt., Braunschweig.
96. *Hildebrand*, Dr. phil., Ludwigslust.
97. *Hoernlein*, Dr., Rechtsanwalt, Berlin.
98. *Hoff*, Garteningenieur, Harburg.
99. *Graf von Hohenthal*, Rgtsbes., Hohenprießnitz.
100. *Frhr. von Hollen*, Gutsbes., Schönweide.
101. *Hoppe*, Abt.-Dir., Neu-Babelsberg.
102. *von Ilsemann*, Hauptm. a. D., Reichensachsen.
103. *Isenberg*, Gutsbes., Travenort.
104. *Juister*, Gutsbes., Berlin-Lichterfelde.
165. *Kaiser*, Berlin.
106. *Frhr. von Kalitsch*, Rittergutsbes., Kühnitzsch.
107. *von Kalitzsch*, Carlstein.
108. *Kasek*, Garteninspektor, Frönspert.
109. *Keiser*, Gartendirektor, Brandenburg.
110. *Kießling*, Gartenoberinspekt., Magdeburg.
111. *Klages*, Samenhandlung, Hannover.
112. *Klare*, Rechtsanwalt, Bielefeld.
113. *von dem Knesebeck*, Landrat a. D., Karwe.
114. *von Knoblauch*, Maj. a. D., Ferchesar.
115. *Kölln*, Baumschulenbes., Niendorf.
116. *König*, Dir.-Garten-Architekt, Hamburg.
117. *Frhr. von Koenneritz*, stud. for., Leipzig.
118. *Koopmann*, Gartenbaudirekt., Altona.
119. *Kordes*, sen., Rosenzüchter, Elmshorn.
120. *Kordes*, Rosenschulenbes., Barmstedt.
121. *Kremtzow*, Garteninsp., Schönfeld.
122. *Kuck*, Kaufmann, Lübeck.
123. *Kühne*, Oberamtmann, Sergen.
124. *Küsell*, Obergärtner, Ahrensburg.
125. *Lange*, Garteninspekt., Kopenhagen.
126. *Langendorf*, Gärtnereibes., Gera.
127. *Langer*, Gartenbauinspektor, Helmstedt.
128. *Lesser*, Gartenarchitekt, Berlin-Steglitz.
129. *Linne*, Gartendir., Hamburg.
130. *Linnekuhl*, Friedhofinspektor Köln-Mühlheim.
131. *Löwe*, Stadtforstrat, Elbing, Ostpr.
132. *Lohmann*, Fabrikbes., Witten.
133. *Loismann*, Landwirt, Dörenthe.
134. *Lorey*, Gärtnereibes., Hannover.
135. *Lucanus*, Evendorf.
136. *Ludewig*, Garteninsp., Münster.
137. *Lüdemann, E.*, Baumschulenbesitzer, Halstenbek.
138. *Lüdemann*, Dr. *H.*, Halstenbek.
139. *Lünschermann*, Lehrer, Kirchlinde.
140. *Lütgens*, Gutsbesitzer, Tannenhöft.
141. *Luyken*, Rentner, Velp i. Holland.
142. *Luyken*, Dr., Syndikus, Bonn a. Rh.
143. *Luyken*, Dr., Reg.-Rat, Haus Landfort.
144. *Luyken*, Dr. jur., Kaufmann, Hamburg.
145. *Maaß*, Forstbschl., Rellingen.
146. *von Magdeburg*, Reg.-Rat a. D., Murchin.
147. *Manshard*, Dr., Agrikulturchemiker, Halstenbek.
148. *Frhr. von Manteuffel-Katzdangen*, Berlin.
149. *von Martin*, Fideikbes., Rothenburg.
150. *Meier*, Kommerzienrat, Gronau i. W.

151. *Meistererust*, Landwirt, Altona.
152. *Mewes*, Samen-Großhandl., Blankenburg.
153. *Meyer*, Städtischer Gartenarchitekt, Halle a. S.
154. *Meyer*, Dr., Medizinalrat, Muskau.
155. *Frhr. von Mirbach*, Privat., Harff.
156. *Moebes*, Forstmeister, Rostock.
157. *Mohr*, Obergärtner, Wandsbek.
158. *Müller*, Prokurist, Roßdorf.
159. *Müller*, Baumschulen, Rellingen.
160. *Müller*, Stadtbauführer, Bremerhaven.
161. *Münster*, Gärtner, Schnelsen.
162. *Nachtigall*, Oberförster, Herzberg.
163. *Neugebauer*, Rgtsbes., Dometzko.
164. *Nicol*, Städt. Gartenoberinsp., Magdeburg.
165. *Nocker*, Obergärtner, Klein-Flottbek.
166. *Nohl*, Garteninspektor, Insel Mainau.
167. *Nonne*, Staudengärtnerei, Ahrensburg.
168. *Nonne*, jr., Ahrensburg.
169. *Oelze*, Kaufmann, Bremen.
170. *Oertel*, Garteninspektor, Halle a. S.,
171. *Olbrich*, Gartenbautechniker Zürich.
172. *Osbahr*, Gartenbau, Altona-Othmarschen.
173. *von Papen*, Oberförster, Ershausen.
174. *Paschke*, Rgtsbes., Pretschen.
175. *Pein, A. H.*, Forstbschl., Halstenbek.
176. *Pein, E. F.*, Forstbschl., Halstenbek.
177. *Pein, H. H.*, Forstbschl., Halstenbek.
178. *Petersen, Fritz-Jürgen*, Hamburg.
179. *Pfannschmidt*, Baumschulenbesitzer, Jannowitz.
180. *Pfützner*, Oberbillwärder.
181. *Piening*, Gärtner, Lieth.
182. *Pistor*, Hauptm. a. D., Barnstedt.
183. *von Platen*, Landwirt, Tengen.
184. *Platte*, Baumschultechnik., Rellingen.
185. *Poensgen*, Dr., Arenberg.
186. *von Pollern*, Obstlt. a. D., Muskau.
187. *Puls*, Forstbaumschulenbes., Schönthal.
188. *von Puttkamer*, Landrat a. D., Barnow.
189. *Quart*, Obergärtner, Berlin-Tegel.
190. *Rafn, Haakon*, Samenhdl., Kopenhagen.
191. *Rakusan*, Forstmeister, Königgrätz.
192. *Rathgen*, Gärtnereibes., Locarno-Monti.
193. *Rechter*, Baumschulenbes., Rellingen.
194. *Reh*, Dr., Professor, Hamburg.
195. *von Restorff*, Rgtsbes., Radegast.
196. *Riedel*, Städt. Gartendirektor, Gleiwitz O.-S.
197. *Riege*, Gastwirt, Ochsenwärder.
198. *Röders, E.*, Fabrikbes., Soltau i. Hann.
199. *Röders, W.*, Fabrikant, Soltau i. Hann.
200. *Röhe*, Baumschulen, Schnelsen.
201. *Röthe*, Hauptschriftleiter d. Prakt. R., Frankfurt.
202. *Rogmans*, Baumschulenbes., Kevelaer.
203. *Rommel*, Lehrer a. D., Dessau.
204. *Rumpf*, Dr. med., Othmarschen.
205. *Sandner*, Forstverwalter, Priedrichsgrün.
206. *Schlüter*, Dr., Rechtsanwalt, Hamburg.
207. *Schnibbe*, Garteningenieur, Danzig.
208. *Schnock*, Geh. Oberbaurat, Mainz.
209. *Schrader, H.*, Baumschulenbesitzer, Rellingen.
210. *Schrader, R.*, Baumschulenbesitzer, Rellingen.
211. *Schramm*, Garteninspekt., Berlin.
212. *Schroeder*, Dr., Mediz.-Rat, Altona.
213. *von Schroeter*, Fideikbes., Nieborow-Hammer.
214. *Schubart*, Dr., Amtsrichter, Charlottenburg.
215. *Schült*, Rgtsbes., Schorbus.
216. *Graf von der Schulenburg*, Fideikbes., Angern.
217. *Schulte*, Gartenbauinsp., Münster i. W.
218. *Schultze jr.*, Klenganst. und Baumschulen, Rathenow.
219. *Schwarz*, städt. Gartenmeister, Altona.
220. *Schwarz*, Obergärtner, Köln-Bickendorf.
221. *Schwers*, Baugeschäft, Ochsenwärder.
222. *Seidel*, Gartenbauarchitekt, Breslau.
223. *Seidel*, Brennereibes., Nordhausen.
224. *Seidel*, Privatier, Harburg.
225. *Sievers*, Baumschulen, Hamburg.
226. *Solbrig*, Gartenarchitekt, Wannsee.
227. *von Starck*, Rgtsbes., Laar.
228. *Steenbock*, Hofbes., Krems.
229. *Steinmeyer*, Baumschule, Leer.
230. *Stern*, Baumschule Behnsch, Brockau.
231. *Stipp*, Baumschule Hesse, Weener.
232. *Stuhlmann*, Dipl.-Ing., Moorwärder.
233. *von Sydow*, Oberst a. D., Wermsdorf.
234. *von Thadden*, Rgtsbes., Trieglaff.
235. *Thielbörger*, Amtsgerichtsrat, Berlin-Lichterfelde.

236. *Timmermann*, Baumschulen, Wedel.
237. *Titze*, fürstl. Forstmeister, Friedrichsruh.
238. *Töllner*, Fabrikbes., Bremen
239. *Trautwein*, Prokurist, Altona.
240. *Uedinck*, Dr. phil., Chemiker, Gelsenkirchen.
241. *von Veit*, Rgtsbes., Deyelsdorf.
242. *Vesely*, Gutsbes., Molitorow.
243. *Vesper*, Rentmeister, Drantum.
244. *Voigtländer*, Obergartenmstr., Tharandt.
245. *Wagner*, Obergärtner, Grünberg.
246. *Frhr. von Waldthausen*, Exzellenz, Bassenheim.
247. *Walter*, Gartenbaubetrieb, Helmstedt.
248. *Werner*, Oberbürgermeister a. D., Kottbus.
249. *Wesselhoeft*, Kaufmann, Hamburg.
250. *Wichmann*, Kaufmann, Harburg.
251. *Widmaier*, Garteninspekt., Hamburg.
252. *Wiebke*, Garteninspektor, Dortmund.
253. *Wolf*, Fabrikbes., Guben.
254. *Wutzkowski*, Forstbaumschulbesitzer, Schönthal.
255. *Zavelberg*, Baumschulen, Brühl.
256. *Zinßer*, Baumschulbes., Uelzen.
257. *Zoozmann*, Kursmakler, Berlin-Grunewald.

Nichtmitglieder.

258. *Adler, Wilhelm*, Direktor, Haseldorf.
259. *Adler, Rudolf*, Inspektor, Haseldorf.
260. *Brauer*, Oberbürgermeister, Altona.
261. *Bessert*, Red. d. Hamburger Korrespondent.
262. *Burghagen*, Red. d. Altonaer Tageblatt.
263. *Drewes*, Lehrer, Altona.
264. *Ebert*, Dr., Bürgermeister, Altona.
265. *von Ehren* jr., Baumschulen, Klein Flottbeck.
266. *Ewert*, städt. Gartenmeister, Altona.
267. *Fensch*, Obergärtner, Wendisch Wilmersdorf.
268. *v. Froreich*, Red. d. Hamburger Nachrichten.
269. *Harbek*, Dr., Senator, Altona.
270. *Hermansen* jr., *Peter*, Baumsch., Krupunder.
271. *Martini*, Photograph, Hamburg.
272. *Noesgen*, Red. d. Hamburger Anzeiger.
273. *Oelsner*, Senator und Oberbaurat, Altona.
274. *Pasch*, Dr., Chemiker, Groß Borstel.
275. *Richter*, Red. d. Hamburger Echo.
276. *Rosenberg*, Kaufmann, Hamburg.
277. *Schmidt*, städt. Gartenmeister, Altona.
278. *S. Durchl. Prinz v. Schonaich-Carolath*, Haseldorf.
279. *Siebel*, Pastor, Hamburg.
280. *Singer*, Ullstein-Verlag, Berlin.
281. *Siebert*, Stadtinspektor, Altona.
282. *Spoerel*, Landwirt, Groß Borstell.
283. *Stangenberger*, Red. d. Hamburger Fremdenblatt.
284. *Suedes*, städt. Gartenamt, Altona.
285. *Westfal*, Obergehilfe, Tannenhöft.
286. *Zimmermann*, Red. d. Altonaer Nachrichten.

Dienstag, 4. August.

Um 8^{30} vorm. versammelten sich die Teilnehmer im großen Festsaale des Hotels Kaiserhof, den uns die Stadt gütigst zur Verfügung gestellt hatte. Der Gartendirektor der Stadt, Herr *Tutenberg*, hatte das Treppenhaus und den Saal prächtig dekoriert, sowie die Aufstellung der für uns ausgestellten nachstehend beschriebenen Gegenstände persönlich geleitet, so daß der Saal einen hervorragend schönen Anblick gewährte.

AUSSTELLUNGEN.

1. Focko Bohlen, Baumschulen in Halstenbek (Holstein).

Um den Besuchern der diesjährigen Jahresversammlung bereits bei Betreten des Sitzungssaales einen kleinen Vorgeschmack der kommenden Tage zu geben, hatte die bekannte Baumschulenfirma *Focko Bohlen*, Halstenbek in Holstein ihn durch eine hübsche Rosenausstellung geschmückt. Eine große Anzahl der verschiedensten

Rosensorten war ausgestellt, so daß den Besuchern Gelegenheit geboten war, nicht nur die guten alten, sondern auch die schönsten neueren Rosen kennen zu lernen. Alle Farben vom reinsten Weiß bis zum tiefdunkelsten Rot waren vertreten und bildeten eine Farbenzusammenstellung von unvergleichlicher Schönheit.

Von den älteren Sorten seien besonders die »Fisher & Holmes« und »Eugéne Fürst« erwähnt. Diesen gegenüber standen die neueren und neuesten Rosen wie »Earl Haig«, »Hermann Neuhoff« und eine der schönsten: »Lord Charlemont«. Auffallend waren vor allem die gelben Sorten, z. B. die teerosenartige »Louise Baldwin«, die niedrigbleibende Gruppenrose »Christine« und die eigenartig getönte orangefarbene »Toison d'or«. Eine der schönsten gelben Sorten war sicherlich »Mabel Morse«, eine neue Teehybride von reinem satten Gelb. Wundervoll in den verschiedenen Farbentönen waren ferner die Sorten »The Queen Alexandra«, rot mit goldgelb, »Betty Uprichard«, rötlichbraun mit silbrigweißen Außenpetalen, »Lady Inchequin«, eine niedrig bleibende Lutea-Sorte in einem eigenartigen, krabbenfarbenen Rot.

Auch rosa Sorten waren in schönen Exemplaren ausgestellt; die älteren »Mrs. John Laing«, »Georg Arends« usw. bildeten eine hübsche Gruppe mit den neuesten Sorten wie »Ethel Sommerset« in wundervoller silbrigrosa Farbe und »Mad. Butterfly« eine gut rosa gefärbte Ophelia. Die bekannte »Freiburg II« und »Henry Morse« vervollständigten diese Gruppe. Schön waren auch die weißen Sorten »Westfield Star«, eine neuere gelblichweiße Ophelia, »Mad. Jules Bouché«, weiß mit einem leichten rosa Schein und »Miss Willmot«, gelblichweiß mit rosa.

Einen hübschen Anblick boten die kleinblumigen Polyantha-Rosen, von denen es viele Sorten in den verschiedensten Farben zu bewundern gab, wie die dunkelroten »Eblouissant« und »Frau Rudolf Schmidt«, die etwas hellere »Jessie«, die großblumige »Rödhätte«, die lebhaft rosa »Orleansrose«, die bekannte »Ellen Poulsen« und vor allem die sehr gute neue Sorte »Natalie Nypels«. Sehr hübsch war auch die ganz niedrig bleibende herriotfarbene »Suzanne Turbat«.

Die vorstehende Schilderung wird auch den Dendrologen, die an der Tagung nicht teilnehmen konnten, ein kleines Bild der Ausstellung geben. Obwohl die Rosenzucht in Halstenbek eigentlich erst in den letzten Jahren in Aufnahme gekommen ist, beträgt die Anzucht bei *Focko Bohlen* in allen Arten und Sorten etwa 150000 Rosenpflanzen. Diese Firma hat durch diese kleine Ausstellung gezeigt, daß sie nicht nur in der Anzucht von Forst- und Heckenpflanzen, Wildlingen usw., sondern auch auf dem Gebiet der Rosenanzucht sehr leistungsfähig ist.

2. W. Kordes' Söhne, Baumschulen, Sparrieshop, Holstein.

Die Firma zeigte eine Reihe von farbenprächtigen Rosensorten, die alle der Klasse der Gartenrosen angehörten. In weiß war nur die Sorte »Westfield Star« gezeigt, eine sehr schöne und wertvolle Sorte, in gelb fielen die Sorten »Mad. Alex. Dreux«, tief cadmium, »Reverend F. Page Roberts« goldgelb und »Mabel Morse« leuchtend sonnengelb, auf. Diese drei Sorten sind ganz hervorragende Gartenrosen. In gelblich-rosa wurde »Mme. Butterfly« und »Mrs. Wm. C. Egan« gezeigt, die beide in dieser Farbe das Beste sein dürften, was man pflanzen kann. »Columbia« hellrosa, »Mrs. Henry Bowles« dunkelrosa, »Una Wallace« karminrosa, »Venus« pfirsichrosa, waren die besten Vertreter der rosafarbigen Gruppe. Mit »Mrs. Courtney-Page« und »Betty Uprichard« waren 2 leuchtende Vertreter der lachsroten Rosen gezeigt, während »Elvira Aramayo« ein Farbenwunder in korallenrot darstellte. Die Sorte »Wilhelm Kordes« ist sehr schwer in irgend eine dieser Farbengruppen einzureihen, da das Goldgelb des Grundes mit den veränderlich kappuzinerbraun und scharlachrot gefärbten Streifen sie mitten

zwischen die gelben und roten Rosen stellt. Unter den hellroten Rosen waren es besonders die »Lady Inchequin« und die einfache »Capt. Ronald Clerk«, die auffallend gefärbt waren, während in dunkelrot »Lord Charlemont«, rein scharlachrot, »Captain Kilbee Stuart« scharlachrot, enorm groß, »Mrs. Henry Winnet« dunkelblutrot, »Elizabeth Cullen« samtig-karmesin, »Hawlmark Crimson« schwärzlich-feuerrot, halbgefüllt und »Vesuvius« samtig-karmesin, ganz einfach die prächtigsten Vertreter dieser Farbenklassen waren.

Die Raumverhältnisse hier gestatten es nicht, die Sorten eingehender zu beschreiben, und soll die Namenliste nur einen kleinen Inhalt geben über das Gezeigte.

3. A. Stock, Rosenschulen, Pinneberg.

Auch diese Firma hatte ein reiches Sortiment ganz besonders schöner Rosensorten ausgestellt, von denen viele schon vorstehend genannt sind. Die bewährten *A. Stock*schen Kulturen seien allerseits bestens empfohlen.

4. J. F. Müller, Baumschulen Rellingen in Holstein.

Diese Großkulturen von Baumschulartikeln aller Art hatten aus ihren umfangreichen Beständen ein sorgfältig ausgewähltes Koniferen-Sortiment in besonders hübschen, kleinen Ballenpflanzen ausgestellt, was mit sichtbarem Interesse beachtet wurde, außerdem war noch eine Auswahl der besten Rosensorten in ebenfalls besonders gewählter Zusammenstellung gebracht, die viele der vorstehend schon genannten Sorten enthielt. Auch dieses Sortiment fand viel Beachtung.

5. Deutsche Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung, Hamburg.

Die Gesellschaft, die ihre Zentrale in Frankfurt a. M., sowie Niederlassungen in Berlin, Bremen und Hamburg hat, hatte ihre zahlreichen nützlichen Apparte übersichtlich aufgestellt und gab Druckschriften mit Erklärungen über die Einzelheiten ab.

Neben dem Hauptgeschäft: Blausäuredurchgasungen von Schiffen, Mühlen, Wohnungen usw. gegen Schädlinge aller Art, gibt die Gesellschaft Mittel ab zur Bekämpfung von Pflanzenschädlingen, insbesondere Hora, ein einfaches Räucherverfahren gegen Wühlmäuse, Ratten u. a. schädlichen Nagern, sowie Eklatin, ein Erdflohmittel, ferner Segetan-Neu, eine Saatgutbeize und 2 Mittel gegen Blut- und Blattläuse.

Allen Interessenten kann nur bestens empfohlen werden, diese Mittel zu versuchen.

6. Herm. Scheid, Büren (Westf.), Nisthöhlen-Fabrik.

Es waren die bekannten *von Berlepsch*schen Nisthöhlen in den verschiedenen Größen und zur Veranschaulichung der charakteristischen Bohrung auch im Längsschnitt gezeigt. Besondere Beachtung für die Waldbesitzer verdient die neue Befestigungsart durch Kernholznägel anstelle der bisher verwandten eisernen Schraubennägel.

Bei den eisernen Schraubennägeln konnte es immerhin vorkommen, daß Nägel, wenn die Höhlen im Laufe der Jahre abfielen, im Baume sitzen blieben und einwuchsen, so daß bei der Verarbeitung Beschädigungen der Maschinen eintraten. Diese Bedenken sind nun mit Einführung der Holznägel beseitigt. Die Löcher für die Holznägel müssen vorgeschlagen oder vorgebohrt werden. Ein praktisches Vorschlageisen liefert die Firma mit. Die Schädlingskalamitäten der letzten Jahre haben weiteren Kreisen der Waldbesitzer Veranlassung gegeben, sich den Vogelschutz entsprechend seiner großen Bedeutung für die vorbeugende Bekämpfung der Schädlinge dienstbar zu machen. Interessenten finden ausführliche Beantwortung aller diesbezüglichen Fragen in dem in 10. Auflage bei J. Neumann, Neudamm, erschienenen

Buche von Dr. h. c. *Freiherrn von Berlepsch*: Der gesamte Vogelschutz, seine Begründung und Ausführung auf wissenschaftlicher, natürlicher Grundlage.

7. Der Bund »Deutscher Wald«, Hamburg.

Der Bund »Deutscher Wald« e. V., Bund zur Wehr und Weihe des Waldes, Sitz Hamburg, erfreute uns diesmal mit einer kleinen Ausstellung von Schriften, Heften und Beilagen. Die kleinen Schriften aus der Feder von *Julius Bode*, Bremen (Deutscher Wald und deutsche Seele), Forstrat Dr. *Escherich* (Der deutsche Wald und die feindlichen Mächte), *Eberhard von Riesenthal* (Wald und Waydwerk) und *W. H. Riehl* (Wald und Feld) zu je 0,20 M und das Waldheft (Dauerwald) 1 M von Forstmeister *Kautz* und Waldheft: »Deutscher Wald« und »Friedhof« (1,50 M) von *A. Meier-Böke* sowie das Waldsonderheft (Wald und Wehrwolf 0,50 M von *A. Meier-Böke* zeigten uns, mit welchem Geschick und welcher Auswahl der junge Bund an seine Aufgabe: Aufklärung über die vielseitige wirtschaftliche, geistige und seelische Bedeutung des Waldes in das Volk zu tragen, herantritt. Dies wurde um so klarer aus dem 2. Aufruf, in dem druckfertige Schriften und Hefte von *Raoul H. Francé*, Dr. *Hans Lhotzky*, Kammerher *von der Wense*, Oberförster *Fürchtenicht*, Forstmeister *Lüke*, *Olfried Faunhofer*, *F. Bergmüller*, *Hermann Koenig*, Gartenbauarchitekt, Hamburg, Forstmeister *Danneker*, Dr. *Braun*, *Freiherr von Lersner*, Prof. Dr. *Dengler*, Rektor der Forsthochschule Eberswalde, *W. Schuster-Forster* (Ornithologe) und Geheimrat Dr. *Rebel*, München, angezeigt wurden.

Einen außergewöhnlichen Weg der Aufklärung aber hat der Bund beschritten in seiner Beilage »Deutscher Wald«, die 14tägig gegen Maternbezug Tages- und besonders Provinzzeitungen beigelegt wird. In geschickter und sinniger Weise wird hier der breitesten Öffentlichkeit (zurzeit 1—200000 Leser) die Bedeutung des Waldes und seines Lebens, des Parkes und seiner Bäume und Sträucher, der Baumreihen und Einzelbäume planmäßig in Wort und Bild zugeführt.

So verdient der Bund weiteste Unterstützung auch aus unseren Reihen, durch Kauf und Empfehlung von Schriften und Heften, Verbreitung der Beilage in Tageszeitungen sowie Beiträge (4 M Jahresbeitrag) und Spenden, damit seine große und hohe Aufgabe im Dienste des deutschen Waldes und deutschen Volkes Erfüllung werde. Eine besondere Besprechung des überaus wertvollen 1. Waldheftes: »Dauerwald« von Forstmeister *Kautz* s. S. 365.

Alles Nähere durch die Geschäftsstelle des Bundes »Deutscher Wald« Hamburg 13, Hallerplatz 1.

Nachdem alle diese sehr belangreichen Ausstellungen eingehend besichtigt waren, wobei besonders die ganz herrlichen Rosen durch ihre neue ungewöhnliche Farbenpracht laute Ausdrücke des Entzückens hervorriefen, rief die Huppe des Präsidenten die Teilnehmer auf ihre Plätze.

SITZUNG.

Begrüßung.

Herr Oberbürgermeister *Brauer* begrüßte die Versammelten mit warmen Worten und gab seiner Genugtuung Ausdruck, daß die DDG., eine der größten wissenschaftlichen Vereinigungen Deutschlands, sich Altona als diesjährigen Versammlungsort ausgewählt habe. Er hoffe auf ein gutes Gelingen aller unserer Veranstaltungen und heiße uns im Namen der Stadt aufs herzlichste willkommen.

Der Präsident, *Graf von Schwerin*, dankte dem Herrn Oberbürgermeister für seine freundlichen Worte und gab seiner Befriedigung Ausdruck, der Gesellschaft einmal wieder den freudigen und winterbeständigen Pflanzenwuchs zeigen zu können, den ein feuchtes und mehr ausgeglichenes Küstenklima mit sich bringt. Der Redner

sprach dem Herrn Oberbürgermeister und der Stadt Altona seinen herzlichsten Dank für den so überaus freundlichen Empfang aus, sowie für die kostenlose Gestellung des schönen Sitzungssaales, den herrlichen allgemein bewunderten Pflanzenschmuck und die Verteilung des Stadtbuches in hunderten von Exemplaren. Der Präsident dankte weiter den Herren *Ansorge*, *von Ehren*, *Fitschen* und vor allem Herrn Gartenbaudirektor *Tutenberg* für ihre unermüdlichen sorgenden Vorarbeiten für das Gelingen unserer Veranstaltungen, auf die vorstehend in diesen Zeilen schon einmal hingewiesen ist. Er dankte ferner den zahlreichen anwesenden Herren Journalisten, die von sämtlichen großen Tageszeitungen Altonas und Hamburgs anwesend waren, für die so wohlwollenden Besprechungen, die unserer Tagung in ihren Blättern bereits zuteil geworden waren, und gab schließlich seiner eigenen Befriedigung Ausdruck, der 25sten selbstvorbereiteten Tagung vorstehen zu dürfen.

Vorträge.

1. Herr Gartendirektor *Tutenberg*: Der Altonaer Volkspark. — Der Vortrag sollte den heutigen Besuch des von dem Redner selbst geschaffenen Volksparkes vorbereiten. Er findet sich weiter hinten, gelegentlich der Beschreibung des Rundganges im Volkspark, abgedruckt.

2. Herr *Carl Ansorge*: Klein-Flottbek. — Der Redner gab uns einen Vorgeschmack dessen, was die DDG. zwei Tage später in Klein-Flottbek sehen würde. Er ging hierbei besonders auf die Einbürgerungsversuche unseres zu früh verstorbenen *John Booth* ein (vgl. Jahrbuch 1920, S. 272) sowie auf die Bedeutung der Abies Lowiana im besonderen (vgl. Jahrbuch 1925, S. 200).

3. Herr Landrat *von Thadden*: Die Pflege des Einzelbaumes (abgedruckt Jahrbuch 1925, S. 270—276). Dieser höchst belehrende Vortrag rief eine lebhafte Diskussion hervor, die darin gipfelte, möglichst Wege und Maßnahmen zu finden, daß die Chausseebäume von den Telefon- und Telegraphenleitungen weniger ruiniert werden. Der reich illustrierte Vortrag ist als Sonderdruck in beliebiger Anzahl beim Kreisausschuß des Kreises Ober-Barnim in Freienwalde a. O. billigst zu beziehen.

4. Herr *Goerbing*, Groß-Borstell: Einige Fragen zur bodenkundlichen Standortslehre (abgedruckt im Jahrbuch 1925, S. 298—304). Herr *Goerbing* ist wissenschaftlicher Leiter des Forschungsverbandes Holsteinischer Baumschulbesitzer und hat als solcher in der Pflanzenaufzucht ganz besonders wissenswerte Erfahrungen. Den Vortrag begleiteten eine außerordentlich große Zahl von hervorragend gut gelungenen Lichtbildern, von denen wir einige der vorstehend abgedruckten Arbeit beigeben konnten.

Hiermit schloß diese erste Sitzung. Die Mahlzeiten nahm jeder Teilnehmer in seinem Gasthofe ein.

Nachmittag.

Um 1^{30} standen außer mehreren Privatautos noch 7 riesige Aussichts-Autos der bekannten Rundfahrten-Firma *Kaese* am neuen Rathause abfahrtsbereit. Die Fahrt ging nach Bahrenfeld zum Altonaer Volkspark. Herr Gartenbaudirektor *Tutenberg*, der geniale Schöpfer dieser ganz hervorragenden und für die Bevölkerung der Stadt Altona so bedeutungsvollen und segensreichen Anlage hielt uns heute Vormittag in der Sitzung darüber folgenden Vortrag:

* * *

Blick vom Teich mit anschließender Heidelandschaft auf den Dahliengarten im Volkspark.

Altonaer Volkspark, Haupteingang.

Altonaer Volkspark, Heldengedächtnisstätte auf dem »Tutenberg«.

Altonaer Volkspark, Pergolaplatz.

Der Altonaer Volkspark.

Von Gartendirektor **F. Tutenberg**, Altona.

(Vortrag, gehalten in der Jahresversammlung der DDG., 1925.)

Meine Herren! Wenn ich heute vor Sie hintrete, um Ihnen zu unserem Volkspark, den wir heute nachmittag besichtigen wollen, einige Erläuterungen zu geben, so kann ich Ihnen schon vorweg verraten, daß unser Park und seine Bestände vielleicht enttäuschen werden, enttäuschen deshalb, weil Sie »dendrologische Delikatessen«, also zahlreiche alte Exoten nicht antreffen werden. Dafür aber werden Sie beobachten, wie auf denkbar schlechtestem Sandboden durch entsprechende Bearbeitung eine Verwandlung vor sich geht, die aus Ödland, altem, verwahrlostem Bauernwald, deutschen Wald entstehen läßt. Aber auch zahlreiche Anpflanzungen junger Exoten werden Sie beobachten und erfahren, daß wir in Altona im Sinne der DDG. vorgehen und beizeiten für jungen Nachwuchs sorgen, der, dermaleinst heranwachsend, unserer folgenden Generation zeigen soll, daß wir nicht müßig gewesen sind.

Wir Altonaer sind stolz auf unseren Volkspark, und ich kann wohl auch verraten, daß ich als langjähriges Mitglied der DDG. auf unseren Jahresversammlungen nicht nur viel gesehen und gelernt, sondern auch sehr vieles bei Schaffung unseres Waldes nutzbringend zur Anwendung brachte.

Eine neuere Zeit brachte neuere Ansichten über die Gestaltung eines Volksparks, wobei die Bezeichnung als »Volkspark« durchaus keine künstlerische Offenbarung bedeutet, sondern sich an etwas Neues anpaßt und die Erweiterung derartiger Parks kennzeichnet. An Stelle der früheren »Repräsentationsparks« mit ihren großen kurz geschorenen Rasenbahnen, der kulissenartigen Bepflanzung zwecks Schaffung »landschaftlicher Szenerien«, den Zier- und Teichanlagen mit Schwänen usw. soll der Nutzpark treten. Der Nutzwert großer Parkflächen liegt in der körperlichen Inbesitznahme derselben in der Form von Sport- und Spielplätzen, Erholungs- und Spaziergängen, der Schaffung von Schulgärten für die Belehrung und anderes mehr. Alle diese Einrichtungen aber sollen im großen Walddom untergebracht, den Nutznießern, also dem ganzen Volke, die Wohltaten des Waldes zuteil werden lassen.

Naturgemäß fordert die Nähe der Großstadt und somit »der Mensch mit seiner Qual« eine besondere Berücksichtigung, um auch den Nutzpark und somit die Freigabe großer Flächen für große Menschenmassen in gesunde Bahnen zu leiten. So sei kurz auf die Gesichtspunkte hingewiesen, die bei der Bearbeitung des Entwurfs maßgebend waren:

1. Drei hindurchführende wichtige Verkehrsstraßen; Eidelstedterweg, Krießhöhe und Röhlstraße teilen den Park in vier Parkteile. Jedem dieser Parkteile mußte eine besondere Zweckbestimmung gegeben werden, um die Massen der Besucher je nach deren Interessen möglichst gleichmäßig über das Gelände zu verteilen.

2. Das hügelige Gelände, teilweise mit dichtem, aber vernachlässigten Tannen-, Kiefern- oder Birkenbestand, erforderte Anpassung an das Gelände, um größere Erdarbeiten zu vermeiden und den vorhandenen Forstbestand zu erhalten und zum Wald umzugestalten.

3. Der Volkspark fordert Zweckmäßigkeit in seiner Gestaltung, um allen Anforderungen für die Erholung, Belehrung, für Sport und Spiel usw. gerecht zu werden.

4. Die gartenkünstlerische Aufgabe verlangt Ausnutzung der vorhandenen Schönheiten im Gelände, Verbesserung von Unschönheiten und Eingreifen dort, wo sich leicht zeigende Disharmonien in diesen zum Teil verwahrlosten und auch verschiedenartig zusammengeschlossenen Flächen darboten. Dieses Vorhergesagte dafür, daß aber allem menschlicher Wille und menschliche Gestaltungskraft der vorhandenen Natur seinen Stempel aufdrückt und da, wo es erforderlich ist, mit voller Energie eingreift. Keine Effekthascherei, keine Künsteleien,

kein Hinwegtäuschen der Menschenhand, sondern Zweckmäßigkeit und ruhige Einfachheit sollen den Park gestalten.

5. Endlich aber ist besonderer Wert auf die mit den Jahren zur Tat werdende Umgestaltung des vorhandenen Forstes zum Schönheitswalde zu legen. Die bei Inangriffnahme der Arbeiten vorhandenen Forstflächen waren noch nicht einmal nach den Regeln der Forstwirtschaft bewirtschaftet, sondern seit Jahren sich selbst überlassen. Forstwirtschaft nennt sich doch jene Tätigkeit, welche sich unter Mithilfe der »Forsttechnik« als der Summe aller technischen Maßnahmen die schnellsten und höchsten Erträge des Forstes zum Ziele steckt. Ein derartiger Forst ist als Wirtschaftswald anzusprechen.

Sieht man nun von forstwirtschaftlichen Zielen ab und läßt sich bei allen Maßnahmen der Behandlung und Erhaltung des Waldes von schönheitlichen Gesichtspunkten leiten, so kann man dem Begriffe des Wirtschaftswaldes den des Schönheitswaldes entgegenstellen.

Im Sinne des Naturwaldes, welcher dem Schönheitswalde in seiner Ausbildung zum Vorbilde dient, könnte man auch kurz den Begriff des Waldes für den Natur- und Schönheitswald und den Begriff des Forstes für den Wirtschaftswald setzen.

Wenden wir nach dieser Definition den Begriff des Waldes auf unseren Volkspark an, mit dem Vorhaben alle künstlerischen Motive des Naturwaldes, die wir in unserm Geist und Gemüt aufgespeichert haben, in unserem Walde künstlerisch verwerten zu wollen, so müssen wir im allgemeinen von folgenden grundlegenden Gesichtspunkten ausgehen:

Wie das Wachsen und Werden im Walde in seiner unendlichen Mannigfaltigkeit in Form, Farbe und Beleuchtung und in der gewaltigen Steigerung vom Sämling zum jahrhunderte alten ehrwürdigen Baumriesen unser Gemüt am meisten bewegt und alle die vielen Einzelheiten des Naturgenusses im Walde in sich schließt, so wird auch Kunst und Technik danach streben müssen, im Schönheitswalde die Summe aller dieser gemütsbewegenden Einzelheiten zum möglichst natürlich wirkenden Ausdruck zu bringen.

Wie der Kampf ums Dasein in der Natur aber niemals das gleichmäßige Höhen- und Breitenwachstum des Nachwuchses zulassen wird, so werden auch wir schroffe Übergänge der verschiedenen Altersklassen wie sie die Forstwirtschaft uns auf Schritt und Tritt vor Augen führt, vermeiden und zum möglichst schnelleren Erreichen unseres Schönheitszieles in der Übertragung eines Einzelmotives in die Wirklichkeit so pflanzen müssen, daß verschiedene Altersklassen von Holzarten natürlich und locker gemischt, mit den Sträuchern und Stauden des Waldbodens sich bald zusammenschließen, daß sie dem ungezwungenen Bilde der Naturverjüngung gleichkommen.

Man wird deshalb auch die Entwicklung natürlicher Besamung an lichten Stellen des Bestandes dadurch fördern, daß man einzelne wertlose Bäume zu ihren Gunsten entfernt, nicht aber so weit geht, daß man auf Jahrzehnte hinaus den harten Eingriff empfindet und erkennt, wieviele Bäume diesem künstlichen Eingriff zum Opfer fielen.

6. Vogelschutz: Mit der Schaffung des Schönheitswaldes ist auch die Möglichkeit der Ansiedlung der Vogelwelt gegeben. Die bisherigen dichten Bestände des Forstes, die man mehr mit dem Ausdruck »moderne Holzfabriken« bezeichnen möchte, die kaum einen Sonnenstrahl ob ihrer Dichtigkeit zu Boden gleiten und nur ganz dürftig Unterholz aufkommen ließen, waren direkte Feinde der Vogelwelt. Krähen, Elstern und Eichelhäher auch der Kuckuck, dann Marder und allerhand Raubgetier bevölkerte diesen Forst und ließ die kleinsten Anfänge des Vogellebens naturgemäß nicht aufkommen, da ein Schutz desselben und vor allen Dingen die natürlichen Nistgelegenheiten fehlten.

Altonaer Volkspark, Lageplan.

Die Gestaltung des Parkes hat die für den ganzen Park und die angrenzenden Gebiete von unschätzbarem Wert und großter Wichtigkeit zu erachtende Bedeutung der Hebung des Vogellebens ins Rollen gebracht und heute umfängt uns eine jubilierende und nützliche Vogelwelt, die für geschaffene Nistgelegenheiten, Trink- und Badestellen, Winterfütterung und für den Schutz vor Raubtieren dankbare Helfer in der Vertilgung vieler Schädlinge ist. Leider ist aber gerade hier der Mensch selbst der größte Schädling und strenge Maßnahmen gegen das Betreten der Schonungen, als die eigentlichen Brutstätten, ist erforderlich, wenn der Zweck erreicht und die Geldausgaben nicht umsonst gewesen sein sollen.

Unsere Eichen- und Kiefernbestände bedürfen nötig zahlreicher Vertilger der sie besiedelnden und langsam vernichtenden Eichenwickler und Kiefernmaden, um einen gesunden Baumwuchs zu erhalten.

So entstand der Entwurf zum Volkspark in Bahrenfeld im Gelände selbst. Nicht ein starrer Plangedanke, sondern ein Eingehen auf alles, was das Vorhandene bot, war bestimmend und heute schon haben wir die besten Anfänge des deutschen Waldes vor uns.

Der Übersichtsplan zeigt dann auch keine große Achsenaufteilungen sonstiger derartiger Parks, sondern will nur Führer sein. Aber diese Führung zeigt erst die vielen Reize unseres Parkes, sie verbindet die vier Parkteile zu einem großen Ganzen. Notstandsarbeiter begannen den Volkspark, tausende von Notstandsarbeitern beendeten ihn 1918/20.

Der Hauptparkteil (44 ha) mit seinem Findling am Haupteingang, seinem Narzissenflor auf der Waldwiese zur Osterzeit, die 24 Morgen große Spiel- und Lagerwiese mit 200 Linden umpflanzt und einen freigehauenen malerischen Birkenbestand versehen, dient der Großstadtbevölkerung und dem Pflichtspiel der Schuljugend, seitlich angeordnet die Unterkunftshalle mit Umkleideräumen und Samariter-Wach- und Erfrischungsgelegenheit.

Im Abschluß dieser Wiese ist ein Restaurant mit vorgelegten Terrassen gedacht. Malerisch wirkende Höhen und Tiefen zeigt uns dieser 44 ha große Parkteil. Ernste Fichtenbestände wechseln ab mit lichten Birkenhainen. Axt und Spaten ergänzten sich hier, um mit den Jahren den Wald, wie wir ihn lieben, gestalten zu helfen. Malerische Waldwege, kleine Einzelplätze, weite Blicke in holsteinische Lande wechseln in bunter Reihe.

Der zweite Parkteil: Zentralschulgarten.

Östlich gelegen, zwischen Eidelstedterweg und Kriesshöhe, eine Fläche von 25 ha, die den Schulgarten, die Kleingartenlehrstätte, die 7 Musterkleingärten, das Dahlienversuchsfeld der deutschen Dahlien-Gesellschaft und die Vergleichspflanzung der Pompon-Dahlien in sich aufnimmt.

Dieser Schulgarten dient zunächst als Anzuchtstätte für den Pflanzenbedarf des naturkundlichen und Zeichenunterrichts sämtlicher Schulen Altonas. Seine Aufteilung ist nach neuzeitlichen Gesichtspunkten gegliedert. Große Schaurabatten umgeben mit Heckenhintergrund die vier Anzuchtgärten für die Schulen. Alles Wissenswerte findet das Publikum auf diesen Schaubeeten mit deutscher und botanischer Bezeichnung versehen vor. Alle Arznei-, Gift- und Nutzpflanzen, die Küchenkräuter, Unkräuter, Gräserarten, Gewürz- und andere Kräuter sind vertreten und dienen der Belehrung.

Das große Gehölzarboret schließt sich diesem Teil an und führt zum Teich mit seiner Wasser-, Sumpf- und Uferflora, zu der Heideformation, dem Teichmoor, der Strand- und Dünenflorabteilung.

Der großen Hauptachse mit ihrer Staudenpracht vorgelagert erblicken wir den bereits angeführten Dahliengarten der Deutschen Dahlien-Gesellschaft. Zur Zeit der Dahlienblüte setzt hier eine Völkerwanderung der Großstadt Hamburg-Altona ein.

Im lichten Birkenhain ist das Koniferenarboret untergebracht, in früheren Kiesgruben das Alpinum. Immer mehr soll dieser Parkteil der botanischen Wissenschaft dienstbar gemacht werden. Die Abteilung für Sommerblumen verdient besondere Erwähnung, ebenso die umfangreichen Douglaspflanzungen. Ein besonderer Führer nebst Pflanzenverzeichnis gibt über die umfangreichen Sammlungen des Schulgartens weiteren Aufschluß.

Der dritte Parkteil.

Der dritte Parkteil (30 ha) liegt zwischen Hogenfeldweg-Krießhöhe-Eidelstedterweg. Das Bauernhaus der 1914er Gartenbau-Ausstellung hat hier im Jahre 1916/17 Aufstellung gefunden und liegt behäbig am Waldrand. Eine Gedächtnisstätte für die gefallenen Altonaer Helden (im Volksmund als »Tutenberg« bezeichnet) — als Kriegermal gestaltet und künstlich geschaffen, bildet den Abschluß der großen Achse. Ein herrlicher Rundblick bietet sich hier uns dar.

Noch nicht fertiggestellt in diesem Parkteil ist die projektierte große Tennisanlage. Sand in ergiebigen Mengen wird an dieser Stelle noch gewonnen. In einigen Jahren wird diese Sandgrube ausgeschürft sein und nach entsprechender Zufüllung (Müllabfuhr) zu einer großzügigen modernen Tennisanlage umgebaut. Die neben dem Bauernhaus gelegene Sandkuhle mit dem trigonometrischen Punkt, Höhe 55 soll später zu Sportplätzen umgestaltet werden und als Abschluß eine Freilichtbühne erhalten.

Der vierte Parkteil.

Der vierte Parkteil etwa 28 ha groß im Norden des Parkes gelegen, bildet eine große zusammenhängende Sportanlage (Stadion). Die 6 ha große Sportwiese, deren Flächen an die Sportvereine abgegeben, kann zur Eisbahn umgewandelt werden. Ein Luft- und Lichtbad soll in größeren Abmessungen demnächst fertiggestellt werden; es liegt neben dem Planschbecken von 5000 qm Wasserfläche. Tausende fröhlicher Kinder planschen hier an heißen Tagen oder spielen im vorhandenen das Wasser umgebenden Strand. Die seitlich angeordneten 2 Fußball- und Hockeyplätze sind als öffentliche Anlagen zu betrachten. Die eigentliche Festwiese ist mit den Zuschauerplätzen im Norden der Anlage angeordnet und stößt mit den überdachten Tribünenplätzen hart an die Eidelstedter Grenze. Dieser Festplatz mit seinen rund 45 000 Personen fassenden Steh- und Sitzplätzen, der großen Tribüne mit 1000 Sitzplätzen wird der Sammelpunkt für alle sportlichen Veranstaltungen Altonas bilden. Vorgesehen ist fernerhin ein großes 104/45 m Schwimmbassin, welches in direkte Verbindung mit den Zuschauerplätzen gebracht wird. Dieses Schwimmbassin soll eine Länge von 104 m und eine Breite von 45 m erhalten. Es ist an eine Abteilung für Nichtschwimmer in einer Breite von 15 . 104 m gedacht und erhält das eigentliche Schwimmbassin somit die Maße von 30 . 104 m. Es ist nicht nur wünschenswert, sondern dringend notwendig, daß dieses bis jetzt noch im Projekt vorliegende Schwimmbassin zur Tat wird, um auch dem Schwimmsport, der in Altona auf hoher Stufe steht, eine Gelegenheit zur Ausübung seines Sportes im Freien zu schaffen. Bemerkt sei noch, daß die Schaffung dieses Stadions nur möglich war, indem man die früheren sumpfigen Wiesen durch den Abtrag großer Sandmengen des Eidelstedterweges 1—2 m hoch auffüllte und sie dadurch trocken gelegt hat. Eine vor dieser Auffüllung erfolgte unterirdische Entwässerung leitet das ganze Grundwasser in das Planschbecken.

Mögen diese kurzen Ausführungen über den Altonaer Volkspark und ein Rundgang in ihm beweisen, daß wir trotz Sand und Ortsteinschicht nicht erlahmen, unseren Park und seinen Wald auch im Sinne der DDG. weiter zu gestalten.

* * *

In vorstehendem Vortrag ist bereits alles so eingehend beschrieben, daß auf die Einzelheiten hier nicht nochmals eingegangen zu werden braucht. Der Rundgang war ein außerordentlich genußreicher. Die Anerkennung und Bewunderung der vorbildlichen gärtnerischen Schöpfung war eine allgemeine. Das größte Erstaunen erregte es, was gärtnerischer Gestaltungskraft und fachmännischer Energie auf diesem fast sterilen Sandboden zu leisten möglich war!

Die Anpflanzung von Exoten kam in diesen Anlagen durchaus nicht zu kurz. Es dürfte mit der Zeit auch hier ein ansehnliches Arboretum entstehen, doppelt interessant durch die dann später mögliche Beobachtung, wie weit die Bedürfnislosigkeit der einzelnen Koniferen und Laubgehölze bez. ihres Anbaues auf leichtestem Sandboden geht.

Eine schluchtartige Vertiefung war geschickt zur Anlage eines kleinen Alpinums benutzt. Der Schulgarten, die ausgedehnten Staudenrabatten und nicht zum wenigsten die riesigen Dahlienanpflanzungen mit dem Versuchsgarten der »Deutschen Dahlien-Gesellschaft« (auch einer DDG!) erregten allgemeines Interesse. In letzterem waren nicht nur zahlreiche neuer Dahlienzüchtungen zu sehen, sondern auch eine fast vollständige Kollektion aller bestehenden kleinen Pompon-Dahlien die angepflanzt waren, um durch eine Kommission im Herbst ein Sortiment der wertvollsten zusammenzustellen.[1])

Durch schattige, mehr waldartige Teile ging es dann zu einem künstlich aufgeschütteten Hügel von einer Höhe, daß er über alle Baumkronen hinweg eine prächtige Fernsicht ringsum weit ins Land hinein gewährt. Oben ist cyklopisches Mauerwerk angebracht, so daß der Anblick von fern der einer alten deutschen Opferstätte ist. Die dankbare Stadt Altona hat in Anerkennung der hohen Verdienste ihres Gartendirektors diesen Hügel den »Tutenberg« getauft und damit den Namen des verdienten Mannes wohl für immer festgelegt.

Nun ging es zu dem nicht fern davon noch im Park belegenen »Bauernhause«, einem städtischen Ausflugs-Restaurant im Stile eines großen altholsteinischen Bauernhauses. Hier war die DDG. von Herrn Oberbürgermeister *Brauer* im Namen der gastlichen Stadt Altona zu einem Imbiß eingeladen. Kühles Bier floß in Strömen, Berge von belegten Butterbroten standen auf den langen Tischen bereit, ebenso Kaffee und Kuchen in großen Mengen. Der Präsident dankte dem mit anwesenden Herrn Oberbürgermeister für seine Güte und brachte ein dankbares »Hoch« auf die Stadt Altona aus.

Dann wurden die großen Autos wieder bestiegen und die Weiterfahrt nach Halstenbek angetreten, das immerhin so weit entfernt liegt, daß wir mit unseren Autos fast $^{3}/_{4}$ Stunden zu dieser Fahrt benötigten.

Halstenbek.

Schon bei der Fahrt durch den hübschen Ort fiel uns die große Zahl der so außerordentlich sauberen, großen und kleinen Baumschulen auf. In Halstenbek und Umgebung hat fast jeder, ob Arbeiter oder Handwerker, einen kleinen Forstgarten, in dem er Pflanzen zieht, die er nach Vereinbarung für die bestehenden Versandgeschäfte kultiviert.

Wir schicken hier den Vortrag des Herrn Dr. *Manshard* voraus, den er uns gelegentlich des uns von der Halstenbeker Forstwissenschaftlichen Versuchsanstalt gespendeten Imbisses hielt.

* * *

[1]) Dies ist inzwischen geschehen; gleichzeitig waren dem besuchenden Publikum Fragezettel behufs Urteilsabgabe in die Hand gegeben; es mußte später festgestellt werden, daß das Urteil des Publikums durchaus nicht immer mit dem der Kommission übereinstimmte.

Große Bestände junger Douglasfichten. Firma *J. Heins' Söhne*, Halstenbek.

Eine Million Sitkafichten der Firmen *Jakob Buch* und *Sören Hermansen*, beide in Krupunder bei Halstenbek.

Ein Quartier 4jähriger verschulter Edeltannen.
Firma *Focko Bohlen*, Halstenbek.

Ein Quartier dreijähriger Fichtensämlinge.
Firma *Focko Bohlen*, Halstenbek.

Blick in ein Quartier von 10 Millionen 2jähriger Fichtensämlinge (mit selbstkonstruierter Machine gesät).
Firma *Focko Bohlen*, Halstenbek.

Ein Quartier **Picea sitkaënsis**, zum Abdecken gegen Frost vorbereitet.
Firma *Focko Bohlen*, Halstenbek.

Die Halstenbeker Forstbaumschulen
(ein kurzer Überblick über ihre Geschichte).

Von Dr. **E. Manshard,** Forstwissenschaftliche Versuchsanstalt G. m. u. H. Halstenbek, Holstein.

Von Altona, dem diesjährigen Tagungsort der DDG., führt eine kurze Eisenbahnfahrt von 20 Minuten in einen Teil unserer Provinz Schleswig-Holstein, dem die Nutzung des Bodens ein ganz besonderes und eigenartiges Gepräge verliehen hat. Schon ein Blick aus dem Fenster während der Fahrt läßt erkennen, daß die landwirtschaftlichen Kulturpflanzen allmählich immer mehr zurücktreten, und daß die Forstpflanzen in den ersten Stadien ihrer Entwicklung im wahrsten Sinne des Wortes das Feld beherrschen.

Eine der ersten Fragen, die Besucher an uns zu richten pflegen, lautet fast durchweg: »Wie kommt es, daß gerade hier in Halstenbek die Anzucht von Forst- und Heckenpflanzen in so großem Ausmaße betrieben wird, daß Halstenbek der Mittelpunkt des größten deutschen Forstbaumschulenbezirks wurde?« Wir glauben daher, daß es das Interesse der Mitglieder der DDG. finden wird, wenn wir, gewissermaßen als Ergänzung zur Besichtigungsfahrt am 4. 8. 1925, einen kurzen Überblick über die Geschichte unserer Baumschulen geben.

Nur spärlich finden sich in Büchern und Chroniken Aufzeichnungen über die Geschichte der holsteinischen Baumschulen. Bestehen doch die ältesten von ihnen kaum 75 Jahre, und wer den Entwicklungsgang der Baumschulen erforschen will, muß zu denen gehen, in denen durch mündliche Überlieferung die Erinnerungen an jene vergangenen Zeiten der bescheidenen Anfänge noch fortleben. Dieser gewiß nicht ganz leichten Arbeit hat sich vor wenigen Jahren ein Student der Hamburgischen Universität unterzogen. In seiner Dissertation hat *Böckel* uns ein Bild entrollt von den Forstbaumschulen Holsteins, ihrer Entwicklung und Bedeutung.

Nicht immer hat es eine Anzucht von Forstpflanzen, geschweige denn in Forstbaumschulen, gegeben. Bis in das 14. Jahrhundert hinein überließ man es allein der Natur, für die Verjüngung unserer Wälder zu sorgen. Stellenweise allmählich sich fühlbar machender Holzmangel führte dann zu dieser Zeit dazu, daß man vereinzelt in Wäldern zunächst mit der Ansaat von Nadelhölzern begann, wohingegen wir Laubholzansaat erst etwa vom 16. Jahrhundert ab finden. Pflanzungen kannte man aber selbst zu dieser Zeit in Deutschland noch kaum, ja bis in das 19. Jahrhundert hinein hatte die Ansaat das Übergewicht über die Pflanzung. Erst allmählich kam man zu der Erkenntnis, daß die Pflanzung mannigfache Vorteile vor der Saat besitzt und jetzt erst war die Entwicklungsmöglichkeit für Forstbaumschulen gegeben.

Welche Faktoren veranlaßten nun, daß in Holstein, und hier besonders in Halstenbek, die Baumschulen in kurzer Zeit eine so gewaltige Ausdehnung erfuhren? Den ersten Anstoß zu ihrer Entwicklung gaben die Gärten und prächtigen Parks am rechten, hohen Elbufer unterhalb Hamburgs mit ihrem Bedarf an Forst- und Heckenpflanzen. Dort in Flottbek bestand bereits seit 1795 eine Baumschule des Engländers *James Booth*, die später unter *John Booth* ein wichtiger Ausgangspunkt für die Anzucht ausländischer Forstpflanzen wurde; und von der einzelne Teile noch heute einen Bestandteil der Gärtnerei *C. Ansorge* bilden. Der Aufschwung dieser Baumschule veranlaßte im ersten Viertel des vorigen Jahrhunderts einen Vorfahr der Familie *Pein*, der dann später im Volksmunde den Beinamen »*Boompein*« (Boom — plattdeutsch = Baum) erhielt, in Halstenbek mit der Anzucht von Heckenpflanzen, vornehmlich Weißdorn, zu beginnen. Die verkaufsfertigen Pflanzen wurden bündelweise auf dem Nacken hinübergetragen oder auf Schubkarren hinübergefahren in die Elbgemeinden und dort entweder direkt an die Verbraucher, die Parkbesitzer, oder an die Baumschule *Booths* abgesetzt. Wurden die Versuche anfänglich im Garten des elterlichen Altenteilerhauses — *Pein* stammte aus einer Bauernfamilie, konnte

aber den Hof nicht erben und mußte sich auf andere Weise seinen Unterhalt suchen — angestellt, so konnten bald auf Pachtland und später, in den 60er Jahren, auf eigenem Grund und Boden Heckenpflanzen in größerem Umfange angebaut werden. Zur gleichen Zeit wurde dann auch die jetzige Firma *J. Heins' Söhne* gegründet.

Es muß aber ausdrücklich hervorgehoben werden, daß von vornherein ein Unterschied in der Anzucht zwischen Halstenbek und Flottbek bestand. Während in Flottbek schon frühzeitig das Hauptgewicht mehr auf die Anzucht möglichst zahlreicher Arten gelegt wurde bei geringerer Gesamtzahl, stellte man sich in Halstenbek von Anfang an auf Massenanzucht zunächt weniger Pflanzenarten ein. Und auch heute noch ist Massenanzucht für Halstenbek charakteristisch, wenn man auch den Artenreichtum keineswegs vernachlässigt hat.

Wenn bis in die 80er Jahre hinein hauptsächlich Heckenpflanzen angebaut wurden, so hatte das seinen Grund vor allem darin, daß die Absatzverhältnisse für Forstpflanzen ungünstig waren. Schleswig-Holstein ist relativ arm an Wäldern und für einen Fernversand waren die Verkehrsverhältnisse noch nicht genügend entwickelt. Erst nachdem Halstenbek 1883 auf Betreiben der Baumschulenbesitzer einen Bahnhof erhalten hatte, vergrößerte sich die Zahl der Baumschulen von Jahr zu Jahr.

Sehr zu statten kam dabei, und das war dann sicherlich später die wichtigste Vorbedingung für die starke Entwicklung der Baumschulen in Halstenbek, die günstige Lage der hiesigen Gegend. Nicht nur die Nähe des Meeres und das dadurch bedingte Seeklima mit ausreichender jährlicher Regenhöhe wirken sich auf das Wachstum der jungen Kulturen in günstigem Sinne aus. Vor allem findet sich hier ein feiner, tiefgründiger, humoser Diluvialsandboden, der sehr leicht zu bearbeiten ist. Ein solcher Boden gewährleistet naturgemäß eine ausgezeichnete Wurzelentwicklung und ein leichtes Ausheben der Pflanzen bei der Ernte, ohne daß die Gefahr der Wurzelbeschädigung besteht.

Die Baumschulenbesitzer haben sich diese günstigen Eigenschaften von Boden und Klima zunutze gemacht. Menschlicher Unternehmungsgeist und durch jahrelange Erfahrung erworbene Sachkenntnis haben es dahin gebracht, daß dort, wo 1860 erst 2,5 ha mit Baumschulenkulturen bedeckt waren, jetzt schon annähernd 750 ha, das heißt fast $^2/_3$ des Areals der Gemeinde Halstenbek, mit jungen Forstpflanzen bestanden sind. Aber nicht genug damit; auch in den Nachbargemeinden, bis hinauf nach Elmshorn und Wedel, finden sich Baumschulbetriebe, sowohl Forst- als auch Rosen- und Obstbaumschulen, die entweder Eigenversand haben oder als Züchter den Bedarf der größeren Firmen decken helfen. Ja, sogar in den kleinen Gärten der in Halstenbek ansässigen Arbeiter und Beamten nehmen die Beete mit Forstpflanzensämlingen einen breiten Raum ein. Ist nur das Pflanzenmaterial einwandfrei, so finden auch sie in den Großfirmen Abnehmer. Ohne Übertreibung darf man sagen, daß die in Halstenbek geborenen und in der Schule erzogenen Pflanzen in die ganze, weite Welt hinauswandern.

Um nur wenige Zahlen zu nennen, sei aus der Arbeit *Böckels* noch angeführt, daß kurz vor Ausbruch des Krieges der Gesamtumsatz Halstenbeks an Pflanzen etwa 800 Millionen Pflanzen jährlich betrug. Es war keine Seltenheit, daß 50—60 vollbeladene Eisenbahnwaggons an einem Tage den Halstenbeker Güterbahnhof verließen. Daß Halstenbek ein reiner Baumschulenort geworden ist, erhellt ferner noch aus der Tatsache, daß im Jahre 1905 bereits die Milchlieferung nach Hamburg-Altona eingestellt wurde.

Das schnelle Emporblühen Halstenbeks als Baumschulenmittelpunkt könnte nun den Eindruck erwecken, als ob die Pflanzenanzucht ein sehr viel leichter und ohne große Schwierigkeiten zu betreibender Zweig der Bodennutzung sei als z. B. die Landwirtschaft. Dem ist aber nicht so. Wohl finden wir bei beiden Betriebsarten

verwandte Arbeiten, aber die Methoden sind im Baumschulenbetrieb wesentlich verfeinert, müssen mit viel größerer Sorgfalt und peinlicher Genauigkeit ausgeführt werden, um alle die Vegetationsfaktoren ins Optimum zu setzen, auf die der Mensch einen Einfluß ausüben kann. Vorbereitung der Saat durch Vorkeimen, Herrichtung der Saat- und Pflanzbeete, in jahrelanger Praxis erprobte Verfahren der Aussaat, bei der stets 4 oder 5 Mann genau Hand in Hand arbeiten müssen, die sorgfältige Pflanzung, der so überaus wichtige Schutz der jungen Kulturen durch Bedecken mit Rohrmatten gegen Früh- und Spätfröste einerseits, Sonnenbrand andererseits, die unendliche Kleinarbeit zur wirksamen Bekämpfung des besonders in feuchten Jahren oft sich übermäßig verbreitenden Unkrauts, rechtzeitige und geeignete Kalkung und Düngung, künstliche Wasserzufuhr durch Regenanlagen in Trockenperioden, wie sie noch im Juli dieses Jahres unsere Kulturen bedrohte, und endlich der ständige Kampf gegen tierische und pflanzliche Schädlinge! — Alle diese von Menschenhand ausgeführten Arbeitsverfahren sind das Ergebnis jahrelanger Erfahrungen und stellen selbst an den geschulten Praktiker hohe Anforderungen. Viel Lehrgeld mußte und muß auch heute noch gezahlt werden. Maschinen irgend welcher Art, mit Ausnahme der in einigen Betrieben arbeitenden Bodenfräsen der Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., die ein hervorragendes Saatbett liefern, konnten sich hier noch kaum einführen. Nur menschliche Arbeitskräfte, meist in großer Zahl, sind in der Lage, die erforderlichen Arbeiten mit der unbedingt notwendigen Sorgfalt auszuführen. Auch mit der Ernte ist die Arbeit noch nicht abgeschlossen. Gilt es doch dann, die Pflanzen bester Qualität in vorzüglicher Verfassung, durch Sortieren und zweckmäßiges Verpacken, auf schnellstem Wege in die Hände des Verbrauchers zu bringen. Auch zu dieser Arbeit ist wiederum gewissenhaftes und bestgeschultes Personal erforderlich, das jahraus, jahrein sich immer von neuem mit den Pflanzen beschäftigen muß, um immer reichere Erfahrung anzuhäufen. Diese kurzen Andeutungen mögen genügen, um zu zeigen, daß die Forstbaumschulen bestrebt sind, kräftige und gesunde Pflanzen heranzuziehen, die Gewähr bieten für eine gedeihliche Weiterentwicklung in Forst oder Park.

Selbstverständlich hat es nie an Gegnern der Forstbaumschulen gefehlt, und einer sachlichen Kritik werden die Baumschulenbesitzer auch jederzeit gern zugänglich sein aus dem ernsten Bestreben heraus, Verbesserungen einzuführen, um stets allen Anforderungen entsprechendes Pflanzenmaterial liefern zu können. Ablehnen müssen wir jedoch eine Kritik, die unzutreffende Behauptungen aufstellt hinsichtlich der Pflanzenbehandlung in Halstenbek, von denen hier nur eine herausgegriffen sei, die schon ein ehrwürdiges Alter und eine traurige Berühmtheit erlangte, da sie immer von neuem verbreitet und auch geglaubt wird. Wenn auch heute noch immer wieder, selbst von führenden Forstmännern, das alte Märchen erzählt wird, daß in Halstenbek die Pflanzen über Winter eingekellert werden und aus diesem Grunde vor dem Bezuge aus Halstenbek gewarnt wird, so möchten wir diese Gelegenheit nochmals benutzen, diese Behauptung entschieden zurückzuweisen.

Daß unsere Baumschulen bemüht sind, auch an den Fortschritten der Wissenschaft teilzunehmen, dürfte daraus hervorgehen, daß verschiedene Baumschulen sich neuerdings zum Zwecke der Versuchstätigkeit in der Art der landwirtschaftlichen Versuchsringe zusammengeschlossen haben, um die Ergebnisse moderner Forschung auf dem Gebiet der Bodenkunde, Pflanzenernährung und Pflanzenanzucht zu verwerten und selber an weiterer Erforschung mitzuarbeiten.

Dem Urteil der Mitglieder der DDG., die an der Besichtigungsfahrt teilnahmen, dürfen wir es überlassen, wie weit es den Forstbaumschulen gelungen ist, eine wichtige Aufgabe für die Forstwissenschaft zu erfüllen und zur Hebung der deutschen Forstwirtschaft mit beigetragen zu haben.

* * *

Die eigentliche Besichtigung der Baumschulanlagen nahm im Ortsteil Krupunder, an der Hauptchaussee Altona-Elmshorn belegen, ihren Anfang. Dort bestiegen die Besucher die von den Halstenbeker Herren bereit gestellten, festlich geschmückten 24 großen Rollwagen.

Zunächst durchfuhren wir die Baumschulen der Firma *Gustav Lüdemann*, die uns prächtige Bestände von Forstpflanzen und Veredlungsunterlagen zeigten. Anschließend ging es durch die Anlagen des Herrn *Jacob Buch*, wo ebenfalls prächtige Bestände vorhanden waren. Wie der Besitzer mir sagte, ist fast die ganze Baumschule hier seit dem Jahre 1919 aus Heideflächen oder sonstigen Ödländereien entstanden. Bei derselben Firma sahen wir sehr große Bestände an Douglasfichten, Sitkafichten und anderen Exoten, seit Jahren eine Spezialkultur der Firma. Weiter sahen wir bei der Durchfahrt die Baumschulen unseres Mitgliedes Herrn *A. H. Pein*, kamen am Betrieb des Herrn *Hellmuth Beckmann* vorüber, durch die Baumschulen von Herrn *Sören Hermansen* (hier auch viele Exoten in bekannter, bester Qualität), und dann in den Großbetrieb der Firma *E. F. Pein* hinein.

Wahrhaft unendliche Mengen von bestkultivierten Forstpflanzen aller Art boten sich dem Auge des Beschauers dar. Feld an Feld, soweit das Auge reicht, nichts anderes als Beete mit jungen Forstpflanzen; bei jeder Wegebiegung immer wieder dasselbe Bild und doch in steter Abwechslung der verschiedenen Arten. Es war geradezu überwältigend und viele der Besucher meinten, wer dies nicht mit eigenen Augen gesehen, der könne es nicht glauben! Besonders die anwesenden Forstleute gaben ihrer Bewunderung immer aufs neue Ausdruck. Und, was das Merkwürdigste war, in den ganzen gesehenen Riesenbetrieben war auch nicht ein Hälmchen Unkraut wahrzunehmen.

In dem von den Inhabern der Firma *E. F. Pein* mit Fahnen und Grün festlich geschmückten mächtigen Versandschuppen spendeten alle unsere Halstenbeker Herren den Dendrologen einen üppigen Imbiß, wobei die verehrten Damen der Besitzer hilfreich Hand leisteten. Brötchen aller Arten in ungezählten Mengen und von appetitlichstem Aussehen bedeckten die Tische; kühles vortreffliches Bier schien aus einer unaufhörlichen Quelle zu fließen und ganze Batterien der verschiedensten köstlichen Liköre warteten der in überwiegender Anzahl anwesenden Nichttemperenzler.

Nachdem der wissenschaftliche Leiter der Forstwissenschaftlichen Versuchsanstalt Halstenbek, Herr Dr. *Manshard*, den vorstehenden Vortrag über das Entstehen und die Entwicklung der Halstenbeker Forstpflanzenanzucht gehalten hatte, sprach der Vorsitzende, *Graf v. Schwerin*, den gastlichen Herren den tiefgefühltesten Dank der Gesellschaft für diese wirklich großartige Aufnahme aus, die wohl allen Teilnehmern noch lange in angenehmster Erinnerung bleiben dürfte.

Der Vorsitzende führte weiter aus, daß er seit langen Jahrzehnten auf eigenem Besitz sowohl selbstgezogene Pflanzen, wie solche aus Halstenbek bezogene alljährlich anpflanze. Wenn er sich die Kosten berechne, die das Sammeln und Ausklengen des Samens, oder auch die gekauften Samen verursachen, die Kosten der Vorbereitung, Herrichtung und dauernden Pflege der Saatbeete, das Pikieren, Verpflanzen und Weiterpflegen und dabei noch den Ärger berücksichtige mit dem nur allzuoft vorkommenden teilweisen Ausfall der Keimkraft, den Schädlingen und Krankheiten aller Art in den Saatbeeten, den Ärger mit der Witterung und alle sonstigen Verluste und Ausgaben — so fahre man entschieden billiger und sorgenfreier, wenn man die fertige Ware aus den holsteinischen oder anderen Forstpflanzenkulturen beziehe. Und selbst dann, wenn die Ausgaben sich die Wage halten oder eine Kleinigkeit nach der anderen Seite verschieben sollten, so habe man dafür weder Ärger noch Sorgen und wisse, daß man auf alle Fälle sicheres und ganz vorzügliches Material erhalte! Auch das hat in dieser Zeit, die überwiegend Unannehmlichkeiten für uns hat, seinen nicht zu verachtenden Wert.

Der Vorsitzende schloß mit nochmaligem Danke und dem Wunsche des Blühens und Gedeihens dieser in der ganzen Welt bekannten und berühmten, wohl einzig dastehenden Kulturen.

Dann kamen die Photographen für verschiedene Gruppenaufnahmen zu ihrem Recht, worauf uns die *Siemens-Schuckert*schen **Bodenfräsen** in drei verschiedenen Größen in Betrieb vorgeführt wurden, was großes Interesse bei den Zuschauenden erregte. Das vorhandene Unkraut und der Graswuchs wurden spurlos von ihnen vertilgt und sauberer, gelockerter Boden blieb hinter den tadellos arbeitenden Maschinen zurück.

Nun ging es wieder auf die Wagen zu einer Weiterfahrt durch die gewaltigen Kulturen der beiden ältesten Halstenbeker Forstbaumschulen, der Firmen *H. H. Pein* und *J. Heins' Söhne*. Wieder reihten sich mächtige Quartiere von allen Forstpflanzenarten aneinander, Millionen und aber Millionen von Fichten, Kiefern, Rotbuchen, Weißbuchen, Eschen, Ahorn usw. Die Rundfahrt wurde an dem Geschäftshause der Firma *J. Heins' Söhne* beendet, und die großen Autos dort zur Rückfahrt nach Altona bestiegen.

Über die Ausdehnung der Halstenbeker Kulturen macht man sich einen Begriff, wenn man hört, daß die Rundfahrt — außer der Erfrischungs- und Vorführungspause — über 2 Stunden dauerte. Und dabei hatten wir nicht einmal alle unsere Mitglieder besucht; wir wissen aber, daß auch die Baumschulen von unsern Herren *Focko Bohlen*, *Hermann Heubel*, *Rud. Schrader* u. a. ebenfalls umfangreiche und schöne Kulturen aufweisen, die zu besichtigen aber die Kürze der uns zur Verfügung stehenden Zeit verbot.

Ich war erstaunt zu sehen, wie schnell Halstenbek nach dem Kriege wieder aufgebaut hat; sind doch die Kulturen wieder völlig auf der Höhe der Vorkriegszeit.

Wie zielbewußt diese holsteinischen Firmen arbeiten, geht daraus hervor, daß sich neben der oben bereits erwähnten »Forstwissenschaftlichen Versuchsanstalt«, deren Eigentümer die Firmen *J. Heins' Söhne*, Firma *H. H. Pein*, *E. F. Pein* und *Jacob Buch* sind, zahlreiche Firmen zu einem »Forschungs-Verband holsteinischer Baumschulbesitzer« zusammengeschlossen haben, dessen wissenschaftliche Leitung Herrn *Görbing* übertragen ist, der uns heute früh in der Sitzung den abgedruckten Vortrag hielt. Sein in Großborstel bei Hamburg belegenes Laboratorium ist eine Biologische Versuchsanstalt im besten Sinne des Wortes und bezüglich aller Schädlings-, Krankheits-, Boden- und Düngungsfragen eine außerordentlich nützliche und segensreiche Anstalt. Dem Verbande gehören an:

9 Züchter von Forst- und Heckenpflanzen,
10 „ „ Obstbäumen und -Sträuchern,
9 „ „ Park- und Gartenpflanzen,
21 „ „ Rosen.

Wer diese vorstehenden Zeilen liest, möge bedenken, daß alles vorstehend Mitgeteilte erst den allerersten Tag der Veranstaltungen der DDG. betrifft. Man kann daraus ersehen, welche Fülle an belehrenden Sehenswürdigkeiten den Teilnehmern an jedem Ausflugstag dargeboten wurde.

Mittwoch, 5. August.

Früh versammelten sich die Teilnehmer im großen Saale des Kaiserhof, um die verschiedenen kleinen Ausstellungen, vor allem die wirklich ganz herrlichen neuen Rosen nochmals zu besichtigen. Die Notizbücher waren hierbei in voller Tätigkeit. Um 9 Uhr rief die Huppe des Präsidenten die Herren auf ihre Plätze.

II. SITZUNG.

Geschäftsbericht. Dieser, vorn in diesem Jahrbuche abgedruckt, war schon gestern sämtlichen Teilnehmern im großen Programmhefte gedruckt übergeben, so daß die in manchen Vereinen üblichen stundenlangen Vorlesungen usw. fortfallen

konnten. Er wurde in seinen Einzelheiten genehmigt. Zu Ehren der Verstorbenen erhoben sich die Anwesenden von ihren Plätzen.

Rechnungsvorlage. Die Kassenrechnung schloß am 1. Juli mit einem Guthaben von 16013 M. 51 Pf. ab, wobei zu bemerken ist, daß der gesamte Papierbedarf des Jahrbuches und der Druck der ersten 5 Bogen bereits vorausbezahlt ist. Die Rechnung war von den beiden Kassenprüfern der DDG., Herren *Herre*-Wörlitz und *Kirchner*-Dessau geprüft und für richtig befunden. Herr *Kirchner* sprach dem kassenführenden Präsidenten für das trotz der augenblicklichen schweren Zeiten so erfreulich gewachsene Vermögen der DDG. deren besten Dank aus. Die Versammlung erteilte die beantragte Entlastung.

Neuwahl des Vorstandes. Der geschäftsführende Präsident und die vier Vizepräsidenten wurden durch Zuruf einstimmig wieder gewählt. — Bei der stets wachsenden Zahl der Teilnehmer an den Jahrestagen benötigt der Präsident eine Hilfe, die ihn bei der Leitung der Veranstaltungen und Ausflüge unterstützt. Da Herr *Ludwig Freiherr von Minnigerode* schon bei mehreren Jahresversammlungen dem Präsidenten eine bewährte Stütze war, so bat dieser, den genannten Herrn mit in den Vorstand aufzunehmen und ihn als »Beigeordneter des Präsidenten« zu führen. Die Versammlung entsprach diesem Wunsche und Herr *Freiherr von Minnigerode* erklärte sein Einverständnis.

Ehrungen. Zum Ehrenmitglied der Gesellschaft wurde gewählt *S. Exzellenz* Herr *Cajander*, Professor und Oberdirektor der finnischen Forstakademie und Forstlichen Versuchsanstalt in Helsingsfors, der auch eine Reihe von Jahren dortiger Ministerpräsident war. Herr *Cajander* ist als ganz außerordentlich hervorragender Dendrologe und Forstmann weitbekannt. Er hatte uns bei der diesjährigen Finnlandfahrt alle Schwierigkeiten aus dem Wege geräumt und uns mit Freundlichkeiten und Zuvorkommenheiten überhäuft. Nur seinem Einflusse und seiner sorgenden Mühe für uns war das so schöne Gelingen dieser dendrologischen Studienreise zu verdanken, was ihm unvergessen bleiben wird.

In den Rat wurden gewählt die Herren: Rektor *Fitschen*, Altona, und Gartendirektor *Tutenberg*, Altona.

Den anwesenden beiden Herren *Steinberg* und Dr. *Uedinck* wurden vom Vorstande je eine silberne massive Brotschale mit eingravierter Widmung überreicht, für die Überschreitung des ersten Hunderts der von ihnen gemeldeten Mitglieder. Nähere Angaben sind im Geschäftsbericht zu finden.

Versammlungsort für 1926. Dem Vorschlage des Präsidenten gemäß wurde einstimmig **Passau** gewählt. Es soll sich eine dendrologische Studienreise über Linz, Gmunden, Ischl, Salzburg anschließen. Die Gastwirte in Gmunden und Salzburg haben angegeben, die DDG. während des großen Touristenstromes, 10. Juli bis 20. August, nicht unterbringen zu können. Unsere Versammlung muß daher 1926 ausnahmsweise einmal in der letzten Augustwoche stattfinden, also 14 Tage später als sonst.

Weitere Vorträge (1—4 siehe S. 378).

5. Geh.-Rat Prof. Dr. *A. Bier*, Berlin: Keimverzug. Diesem Vortrag des berühmten Gelehrten, abgedruckt Seite 187 dieses Buches, folgte eine eingehende Diskussion.

6. Dr. *Fritz Graf von Schwerin*, Wendisch-Wilmersdorf: Über rotblättrige Gehölze; abgedruckt S. 156.

Hierauf schloß der Präsident die Sitzung mit nochmaligem Danke an alle diejenigen, die sich uns bei dieser Tagung hilfreich und entgegenkommend gezeigt haben.

Nachmittag.

Um 2 Uhr standen wieder sämtliche Aussichts-Autos am Hotel Kaiserhof.

Rundfahrt Altona—Hamburg.

Um den Teilnehmern, von denen so manche Deutschlands größte Hafenstadt noch nie gesehen hatten, ein Bild ihrer Lage und Ausdehnung zu geben, wurde folgende Fahrt unternommen: hinter der Klopstockkirche, Klopstockstraße, Elbberg, große Elbstraße, Fischereihafen, St. Pauli-Landungsbrücken. — Links ragte das wuchtige Bismarck-Denkmal herüber, das schönste, das Deutschland besitzt! Den Hafen entlang wurde langsam gefahren, damit die Teilnehmer den gewaltigen Eindruck in sich aufnehmen konnten. Zwei riesige Überseedampfer lagen in unmittelbarer Nähe. In der Ferne dehnte sich ein schier unabsehbarer Wald von Masten und Schloten aus.

Dann bogen die Autos wieder in die Stadt ein und fuhren über Baumwall, Mattentwiete, Hopfenmarkt, Nikolaistraße, Börse, Rathaus, Rathausmarkt zur Binnenalster, an deren Ufer sich Hamburgs reichstes Volksleben abspielt. Die Binnenalster wurde ganz umfahren: Jungfernstieg, alter Jungfernstieg, und nun, auf der Lombardsbrücke, entrang sich ein allgemeines »Ah« der Bewunderung den entzückten Schauenden, über das einzig schöne Bild, das Hamburg vielleicht zur schönsten Stadt Deutschlands macht, denn wo ist auch nur annähernd Ähnliches zu finden?

Nun vorbei am riesigen Hotel Atlantic und das mit herrlichen Anlagen gesäumte Ufer der Außen-Alster entlang, Anlagen, die den feinen Geschmack und das vollendete gartentechnische Können des Gartendirektors *Linne* erkennen lassen; ihn lobt hier seiner Hände Werk!

Wer bei dieser Fahrt um die Außenalster nicht in helle Begeisterung geriet, der hat keinen Sinn für Naturschönheit und ist zu bedauern. Immer neue Ausblicke, neue Schönheiten bietet die Weiterfahrt. Uhlenhorst, Schöne Aussicht, Krugkoppel und nun der berühmte Harvestehuder Weg, diese Perlenreihe deutscher Gartenkunst. Wie eine Wandeldekoration zog Park an Park an uns vorüber, bei solchen mit kleinen Ausmaßen oft 2, selbst 3 zu einem einzigen vereinigt, um so vereint ein schöneres, großzügigeres Bild zu gewähren.

Als die Wagen nun rechts einbogen, wurde noch ein bedauernder Scheideblick auf die glänzende Wasserfläche zurückgeworfen, dann ging es zum

Botanischen Garten,

wo wir von Herrn Garteninspektor *Widmaier* empfangen wurden, unserem langjährigen Mitglied und alljährigem treuen Reisebegleiter. Der Direktor, Herr Prof. *Winkler*, war leider wegen Teilnahme an einem botanischen Kongreß abwesend.

Der altberühmte Hamburger Botanische Garten ist zum Teil eine herrliche Parkanlage. Seine größte dendrologische Sehenswürdigkeit sind die alten, riesigen Taxodium distichum, die wohl kein Hamburg besuchender Dendrologe unterlassen wird zu besichtigen.

Ein gutgepflegter alter und von altersher reichbesetzter botanischer Garten, wie der Hamburger, bietet naturgemäß eine solche Fülle seltenen dendrologischen Materials, daß hier in diesem Berichte leider der Raum mangelt, auf die eine oder andere erwähnenswerte Einzelheit einzugehen. Wir müssen uns beschränken auf eine umfassende Liste des Besten. Wer darin sucht, wird dendrologische Perlen in überreicher Zahl finden.

Die Reihenfolge ist dieselbe, in der sie bei dem Rundgange besichtigt wurden.

Vor dem Institutsgebäude.

Betula nigra L., 60 Jahre alt.
Populus lasiocarpa Oliv.
Buddleya variabilis Hemsl.
„ japonica Hemsl.
Acer capillipes Maxim.
„ mandschuricum Maxim.
„ palmatum Thunbg. und Formen.
Fagus silv. Ansorgei Schwerin.
Hydrangea Sargentiana Rehd.

Dimorphantus mandschuricus Maxim.
Skimmia japonica L.
Rubus bambusarum Focke.
„ clemens Focke.
„ coreanus Miq.
„ trifidus Rich.
„ polytrichus Franck.
„ flagelliformis Focke.
Xanthoceras sorbifolia Endl.
Ostrya virginiana Mill.
Corylus colurna L. 80—90 Jahre alt, 18 m hoch, 2,90 m Stammumfang.
Populus Wilsonii Schneider.
Idesia polycarpa Maxim.
Magnolia Watsoniana Hook. fil.
„ yulan Desf.
„ purpurea Curt.
Styrax obassia S. et Z.
„ japonica S. et Z.
Hamamelis japonica S. et Z. fl. rubra hort.
Stuartia pseudocamellia Maxim.
Prunus serrulata Lindl. f. Hisakura.
„ „ „ f. Shidare Sakura.
Clerodendron trichotomum Thunb.
Acanthopanax spinosum Miq.
Viburnum rhytidophyllum Hemsl.
Polygonum baldschuanicum Rgl.
„ multiflorum Thunbg.
Ampelopsis leoides Planch.
„ Henryi Wilson.
„ aconitifolius Bunge.
„ megalophylla Diels et Gilg.
Tecoma chinensis C. Koch.
Celastrus hypoglaucus Hemsl.
Akebia quinata Decn.
Periploca graeca L.
Actinidia chinensis Planch.
„ kolomikta Maxim.
Menispermum dahuricum DC.
Pueraria Thunbergiana S. et Z.
Cissus japonicus Willd.
Schizandra chinensis K. Koch.
Berchemia racemosa S. et Z.
Clematis graveolens Lindl.
Maclura aurantiaca Nutt. 60 Jahre alt.
Fagus silvatica L. f. atripurpurea 80 bis 90 Jahre alt, 20 m hoch, 3,70 m Umfang.
Cedrela sinensis Juss.
Carpinus betulus L. f. asplenifolia 80 bis 90 Jahre alt.
Magnolia acuminata L. 1,60 m Stammumfang, 10 m hoch, 70—80 Jahre alt.
Fagus sylvatica L. f. pendula 20 m hoch.
Phellodendron japonicum Maxim.
Actinidia arguta Planch.
Prunus laurocerasus L. f. schipkaensis.
Rosa multiflora Thunbg.
Zelkoua keaki Dipp.
Pterostyrax corymbosa S. et Z.
Cornus contraversa Hemsl.
Aesculus turbinata Blume.
Magnolia kobus D. C.
Viburnum plicatum Maxim f. sterile.
„ Sieboldii Miq.
„ tomentosum Thunbg.
Corylopsis pauciflora S. et Z.
„ spicata S. et Z.
Elaeagnus longipes A. Gr.
Orixa japonica Thunbg.

Bei den Gewächshäusern.

Helwingia ruscifolia Willd.
Hamamelis mollis Oliv.
„ jap. S. et Z. f. Zuccariniana.
Securinega japonica Blume.
Deutzia corymbiflora Lemoine.
„ Sieboldiana Maxim.
„ longifolia Franch.
„ parviflora Bunge.
Jasminum nudiflorum Lindl.
Cudrania tricuspidata Beer.
Rhus sinica Diels.
„ succedanea L.
„ glabra L. f. laciniata.
Syringa Brettschneideriana M. L. Henry.
Viburnum dilatatum Thunbg.
Rhododendron Schlippenbachii Maxim.
„ Smirnowii Trautv.
„ campanulatum Wall.
„ dahuricum L.
„ rigidum Franch.
„ rhombicum Miq.
„ Daviesii Davies.
„ canadense Zabel.
„ lutescens Franch.
„ Metternichii S. et Z.
„ amoenum Planch.
„ ovatum Planch.
„ caucasicum Pall.
„ maximum L.
„ mucronulatum Turcz.
„ kamtschaticum Pall.
Enkianthus japonicus Hook.
Oxydendron japonicum D.C.

Eine Gruppe der Teilnehmer im Botanischen Garten zu Hamburg.

Der Präsident der DDG. im Kreise der Halstenbeker Pflanzenzüchter.

Kalmia latifolia L.
„ angustifolia L.
Andromeda axillaris Michx.
„ paniculata Ait.
„ speciosa Michx.
„ racemosa L.
„ calyculata L.
„ vaccinilflora hort.
„ japonica Thunbg.
Vacciniuum stamineum L.
„ corymbosum L.
„ pennsylvanicum Lam.
Clethra alnifolia L.
Acer carpinifolium S. et Z.
Marsdenia erecta R. Br.
Exochorda grandiflora Ldl.
Exochorda Albertii Regel.
Fraxinus dimorpha Cass.
Stephanandra Tanakae Franch.
Decaisnea Fargesii Franch.
Syringa Sweginzowii Koehne et Ling.
Chionanthus praecox L.
Potentilla Vilmoriniana Komar.
Eleutherococcus Simonii hort.
Viburnum Carlesii Hemsl.
Spiraea Henryi Hemsl.
„ Aitchisoni Hemsl.
Platanus acerifolia, Willd. 80—90 Jahre, 3,43 m Stammumfang.
Pirus suecica Garcke.
Taxodium distichum, Rich. 80—90 Jahre, 2,45 m Stammumfang, 18 m hoch.
Diospyrus virginiana L. 50 Jahre.
Gleditschia triacantha L., 80—90 Jahre, 1,95 m Stammumfang.
Liquidambar styraciflua, L. 60 Jahre, 1,15 m Stammumfang.
Davidia involucrata Baill.
Leycesteria formosa Wall.
Jasminum nubigerum Don.
Caesalpinia japonica S. et Z.
Citrus trifoliata L.
Ginkgo biloba L.

Vordergarten.

Sophora japonica, L., 80—90 Jahre, 3 m Stammumfang.
Caragana chamlagu Lam.
„ spinosa DC.
„ arborescens Lorbergii Koehne.
„ jubata Poir.
„ pygmaea DC.
Fontanesia Fortunei Carr.
Catalpa Bungei C. A. Mey.
Ailantus glandulosa spinosa.
Aesculus chinensis Bge.
Lonicera Maacki Herd.
Cladrastis amurensis Rupr.
Syringa villosa Vahl.
„ Giraldii hort.
Rhus Osbeckii DC.
Elaeagnus umbellata Thunbg.
Parrotia persica C. A. Mey.
Koelreuteria paniculata Laxm.
Juglans mandschurica Maxim.
„ Sieboldiana Maxim.
Pirus nivalis Jacq.
Acer cissifolium C. Koch.
„ diabolicum Blme.
„ Heldreichii Orphan.
„ Trautvetteri Medw.
„ insigne Boiss.
Panax sessiliflorum Rpr. et Maxim.
Cornus macrophylla Wall.
Fraxinus numidica Dipp.
Quercus Haas Kotschy.
Liquidambar orientalis Mill.
Broussonetia Kazinoki Sieb.
Eucommia ulmoides Oliv.
Neillia longiracemosa Hemsl.
Prunus tomentosa Thunbg.
Elsholtzia Stauntonii Benth.
Andrachne colchica Fisch. et Mey.
Berberis empetrifolia Lam.
„ Wilsonae Hemsl.
„ dictiophylla Franch.
„ stenophylla Irwinii hort.
„ lycium Royle.
Lonicera nitida Wilson.
„ pileata Oliv.
„ prostrata Rehder.
Stranvaesia undulata Decn.
Cotoneaster adpressa Bois.
„ horizontalis Decn. und viele andere.
Cornus Hessei Hort.
Caragana decorticans Hemsl.
Aesculus versicolor Dipp.
Pyracantha Lalandii hort.
Passerina nivalis Ram.
Acer monspessulanum L.
„ tataricum L.
„ velutinum Boiss.
Quercus infectoria Oliv.
„ Dalechampii Ten.

Quercus serrata Thunbg.
„ libani Olif.
Ostrya carpinifolia Scop.
Corylus heterophylla Fisch.
Tamarix odessana Stev.
Fagus silvatica f. asplenifolia.
Pirus amygdaliformis Vill.
„ elaeagnifolia Pall.
Crataegus orientalis Pall.
„ tanacetifolia Pers.
„ azarolus L.
Fraxinus australis Gay.
„ ornus L.
„ parvifolia Lam.
„ parvifolia monophylla.
Lonicera pyrenaica L.
„ coerulescens Dippl.
„ iberica Marsh.
„ Ledebourii Esch.
„ coerulea L.
Rhamnus saxatilis Jacq., f. dumosa.

Abt. Nordamerika.

Aesculus glabra Willd.
„ parviflora Walt.
Xanthoxylum americanum Mill.
Acer circinatum Pursh.
„ rubrum L.
„ pennsylvanicum L.
„ barbatum Michx.
„ dasycarpum Esch., 80—90 Jahre, 25 m hoch 2,90 Stammumfang.
Acer macrophyllum Pursh.
Tilia tomentosa Moench.
„ petiolaris D. C.
Quercus macrocarpa Michx.
„ coccinea Wangenh.
„ phellos L.
„ imbricaria Michx.
„ alba L.
„ rubra L.
Celtis occidentalis L.
Magnolia macrophylla Michx.
Cornus alba L.
„ florida L.
„ Purpusii Koehne.
Cornus alternifolia L.
Hamamelis virginiana L.
Itea virginica L.
Nyssa silvatica Marsh.
Halesia diptera L.
Viburnum lentago L.
„ cassinoides L.
„ acerifolium L.
Lonicera flavescens Dipp.
„ involucrata Banks.
„ americana K. Koch.
Sassafras officinale N. v. E.
Symphoricarpus mollis Nutt.
„ oreophyllus A. Gr.
„ orbiculatus Moench.
Fraxinus anomala Torr.
„ quadrangularis Michx.
Chionanthus virginica L.
Philadelphus microphyllus A. Gr.
„ grandiflorus Willd.
Jamesia americana Torr. et Gray.
Aronia arbutifolia Spach.
„ nigra Britt.
Holodiscus discolor Maxim.
Robinia hispida L.
„ neomexicana A. Gr.
Cladrastis lutea K. Koch.
Rubus deliciosus Torr.
„ leucodermis Dougl.
„ odoratus L.
„ spectabilis Pursh.
Nuttallia cerasiformis Torr. et Gr.
Prunus virginiana L.
„ mollis Walp. angustior.
Cercis canadensis L.
Rosa lucida Ehrh.
„ setigera Michx.
„ virginiana Mill.

Versuchsgarten.

Aristolochia moupinensis Franch.
Lonicera Henryi Hemsl.
„ alseuosmoides Graeb.
Sinomenium acutum Thunbg.
Cissus Lowii hort.
Aristolochia mandschurica Kom.

Auch ein Gang durch die reichen Staudenquartiere erwies sich als sehr lohnend und belehrend. Hier wurde vor allem das Riesenexemplar der Gunnera manicata bewundert, wie sie in ähnlichen Ausmaßen wohl noch nirgends beobachtet werden konnte.

Erwähnt sei noch der mustergültige überaus saubere Zustand des Gartens, der von der Sorgsamkeit seines treuen Pflegers beredtes Zeugnis ablegte. Nach herzlichstem Dank an Herrn Garteninspektor *Widmaier* wurden die Autos wieder bestiegen, die uns zunächst nach dem Vororte Lockstedt führten, zur Besichtigung der

Staudenzüchterei Deutschmann in Lockstedt.

Hier wurden die Autos für diesen Tag entlassen.

Die Gärtnerei wurde 1911 gegründet und umfaßt heute 14 Morgen (3,5 ha). Ich habe selten eine große Gärtnerei gesehen, in der eine so mustergültige Ordnung und eine so peinliche Sauberkeit schon auf den ersten Blick erkennbar ist, wie die von *Deutschmann*. Als besondere Spezialitäten, die in großen Mengen gezogen werden, sahen wir gegen 12000 Phlox, 9000 Iris, 4000 Heuchera, 4000 Papaver, 6000 Astilben, 5000 Dielytra und viele tausende von Dahlien. Besonders die noch blühenden Phlox erregten großes Interesse. Von den großen Lilien- und Paeonien-Sortimenten war leider nicht mehr viel zu sehen, um so mehr wurde das noch in voller Blüte stehende Delphinium-Feld bewundert, das auch Herrn *Deutschmanns* eigene, noch unbenannte Neuheit: Nr. 1062 enthielt, mit rein dunkelvioletten Blüten und schneeweißer Fliege, der den alten vorzüglichen »King of Delphinium« noch in den Schatten stellen dürfte. Auch die wertvolle Neuheit Viola cornuta »Hansa« (Bestand von 15000 Pflanzen) wurde als wesentliche Verbesserung von »Gustav Wermig« sehr gewürdigt. Herr *Deutschmann* erntete die wohlverdiente und ungeteilte Anerkennung aller Besucher.

Nun ging es zu Fuß die kurze Strecke zu dem nur 10 Minuten entfernt liegenden

Tierpark Hagenbeck in Stellingen,

der auch eine ganze Anzahl bemerkenswerter seltener Bäume enthält, die wir in folgender Liste wiedergeben.

(links gehen!)

1. Ulmus camp. Van Houttei
2. — montana pendula
3. Cham. Laws. Alumii
4. Ulmus camp. cucullata
5. Pinus cembra
6. Betula verrucosa pendula
7. Acer pseudoplat. albo var.
8. — plat. Schwedleri
9. Salix alba vitellina pendula

(Restauration)

10. Aesculus rubicunda
11. Berberis Thunbergii
12. Spiraea arguta
13. Pinus pumilio

(Nordland-Panorama)
(dann Villa der Frau Hagenbeck)

14. Tilia euchlora
15. Acer dasycarpum
16. — negundo argentavar.
17. Ulmus camp. Van Houttei
18. Taxus bacc. fastig. aur. marg.
19. Fagus silv. atripurpurea
20. *Acer pennsylvanicum
21. Quercus palustris
22. *Acer dasyc. Wieri

(Tor)

23. Acer pseudopl. purpurascens
24. Picea exc. clanbrasiliana
25. Quercus rubra
26. Fagus silv. pendula

(Affenfelsen)

27. Ulmus montana horizontalis
28. *4 Acanthopanax Maximowiczii
29. Gymnocladus dioica
30. Acer pseud. Handjeryi

(Japanische Brücke)

31. Caragana arb. pendula
32. Sciadopitys verticillata
33. Buxus arb. rotundifolia
34. Ginkgo biloba
35. Acer palmatum in vielen Formen

(Brücke)

36. Acer plat. Lorbergii
37. Taxodium distichum

(Straßen-Übergang)

38. Acer dasyc. Wieri
39. — — lutescens

(zurück; Löwenzwinger)

40. Yucca filamentosa

Sehr sehenswert sind die japanischen Gehölze auf der kleinen »japanischen Insel«, die ein Abbild kleiner Gärten in Japan ist.

Am meisten wurden die schon ziemlich starken und hohen 4 Acanthopanax Maximowiczii, Nr. 28 der Liste, bewundert, und das mit Recht, denn ich kenne in Deutschland nur ein einziges noch höheres Exemplar; es steht im Schloßpark zu Greiz am Weiher.

Über die berühmte *Hagenbeck*sche Tiersammlung und die geniale den Beschauer verblüffende Art der Vorführung, wo eine Scheidewand zwischen Tier und Beschauer scheinbar fehlt, ist schon so viel geschrieben, daß es sich hier erübrigt, darauf einzugehen. Die Dendrologen besichtigten in kleinen Trupps nach Belieben den ganzen Park, speisten im Restaurant zu Abend oder fuhren schon früher hierzu nach Hamburg mit der alle 10 Minuten verkehrenden Straßenbahn zurück.

Donnerstag, 6. August.

Der heutige Tag war vielleicht der anstrengendste, denn es gab eine solche Fülle von dendrologischen Sehenswürdigkeiten zu bewältigen, wie an keinem anderen Tage. Unsere Riesenautos waren für den ganzen Tag gemietet und kosteten für die Person doch nur 9 Mark, was gewiß als ein recht mäßiger Preis anzusehen war. Um 9 Uhr vormittags wurden die Autos wieder am neuen Rathaus bestiegen. Wenn die Leser dieser Zeilen sehen, daß in etwa $3^1/_2$ Stunden 323 wirklich besichtigungswerte Gehölze gewürdigt werden mußten, so werden sie einen Begriff von der Tatenlust und der Ausdauer erhalten, die von den willigen Teilnehmern bei diesen Studienfahrten vorausgesetzt wird; sie müssen sich aber auch sagen, daß hierbei eine solche Fülle von Naturschönheiten und von wissenschaftlich Belehrendem geboten wird, wie wohl kaum bei einer anderen Unternehmung.

Wie schon vorstehend gesagt, war diese reiche Anzahl von Gehölzen Baum für Baum von den 4 selbstlosen und aufopfernden Mitgliedern des Komitees noch in der Nacht mit weithin leuchtenden großen Nummertafeln versehen. Das Verzeichnis, das wir zunächst hier folgen lassen, gibt überall an, wo die Autos verlassen wurden und eine mehr eingehende Besichtigung zu Fuß vorgenommen wurde.

RUNDFAHRT DER DDG. — ELBCHAUSSEE.

Altona beim Rathaus.

1. Cedrela sinensis
2. Cornus mas
3. Phellodendron japonicum
4. Pterocarya caucasica
5. Corylus colurna
6. Robinia pseudacacia microphylla
7. Ailantus glandulosa

Klopstockstraße.

8. »Klopstock-Linde«

Plangescher Park.

9. Aesculus (Pawia) lutea
10. Polygonum baldschuanicum

Donnerpark
(starke Rauchschäden).

Donnerkoppel.

11. *Fraxinus excelsior *(unter Naturschutz gestellt)*

Wriedspark *(absteigen).*

12. Castanea sativa

— Rosenanpflanzungen Stadtpark *(Blick auf die Elbe)*

Straßenbäume.

13. Acer campestre
14. Populus canescens
15. Castanea sativa
16. Salix alba vitellina pendula

Flottbeker Chaussee 186.

17. Fraxinus ornus
18. Quercus rubra
19. Liriodendron tulipifera
20. Ulmus montana

Flottbeker Chaussee 190.

21. Acer campestre
22. Abies homolepis
23. Taxodium distichum
24. Magnolia acuminata

Wrangelstraße links *(bis Groth).*

25. Liriodendron tulipifera
26. Fagus silvatica pendula
27. Catalpa speciosa
28. Quercus rubra *(Straßenbäume)*

Städt. Anlage Ecke Moltkestraße.

29. Prunus serotina
30. Prunus serotina cartilaginea

Othmarscher Teich.

31. Salix alba *(Straßenbaum)*, Höhe 12 m Kronendurchmesser 16 m, Stammumfang 2,50 m
32. Taxus baccata

Margarethenstraße.

33. Alte Eichen, Quercus robur

Margarethenstraße Nr. 46.

34. Gruppen von Malus floribunda

Reventlowstraße.

35. Salix fragilis *(Straßenbaum)*
36. Malus baccata
37. Acer dasycarpum

Statthalterplatz.

38. Salix blanda
39. Populus monolifera
40. Acer negundo

Eichenstraße Nr. 2.

41. Pseudolarix Kaempferi

Eichenstraße Nr. 1.

42. Aesculus (Pawia) lutea

Parkstraße Nr. 5.

43. Acer negundo-Gruppe

Parkstraße Nr. 2.

44. Chamaecyparis obtusa
45. Picea pungens
46. Betula verrucosa pendula
47. Catalpa bignonioides
48. Cryptomeria jap. compacta

Parkstraße Nr. 16.

49. Platanus orientalis

Parkstraße Nr. 17.

50. Acer laetum *(in vielen Exemplaren an den Gartenfronten bis Ansorge)*

Parkstraße Nr. 44 *(aussteigen).*

51. Pseudolarix Kaempferi
52. Picea excelsa nana
53. — — Maxwellii
54. *Pinus Jeffreyi
55. Taxus baccata pendula
56. Larix leptolepis
57. Thuya gigantea
58. Cryptomeria japonica
59. Thujopsis dolabrata
60. Taxus baccata elegantissima
61. Chamaecyparis Laws. Alumii

Parkstraße Nr. 45.

62. Quercus rubra *(an der Straße)*
63. Biota orientalis
64. Tsuga Pattoniana
65. Larix leptolepis

Parkstraße Nr. 76.

66. Quercus pubescens

Eingang bei Ansorge.

67. Fraxinus viridis *(als Straßenbaum)*

Parkstraße Nr. 94 Ecke Moltkestraße

68. Populus balsamifera
69. Crataegus nigra

Moltkestraße.

70. Acer platanoides Schwedleri *(als Straßenbaum)*

Lindenallee Nr. 8.

71. Taxodium distichum

Lindenallee Nr. 10.

72. Cedrus Libani
73. Sequoia gigantea

Elbchaussee

von der Straße zu sehen:

74. Magnolia Soulangeana
75. Fagus silvatica (40 m Kronendurchmess

Halbmond.

76. *Liriodendron tulipifera
77. *Populus canescens
78. Große Birken mit alten Hexenbesen

Elbchaussee gegenüber Ritscher.

79. Juglans regia
80. Gruppe von 4 Robinia pseudacacia

Elbchaussee Nr. 215.

81. Quercus coccinea
82. Ailantus glandulosa

Elbchaussee Nr. 219.

83. Gleditschia triacanthos
84. Abies pectinata

Kl. Flottbek. Park Erich Schön, Chaussee Nr. 1 *(aussteigen).*

85. Populus canescens (am Eingang)
86. *!!! Araucaria imbricata (Tafel 81)
87. Castanea sativa
88. Platanus acerifolia

89. Thujopsis dolabrata
90. Abies concolor
91. — homolepis
92. — lasiocarpa
93. Pseudotsuga Douglasii glauca
94. Sciadopitys verticillata
95. Picea polita
96. Pinus cembra
97. Picea rubra
98. Chamaecyparis pisifera
99. Pinus montana
100. Cryptomeria japonica compacta
101. Thuja gigantea
102. *Pinus montana (größte Pflanze von 12 m Durchmesser)
103. Juniperus japonica aurea
104. Thuja occ. recurva nana
105. Quercus rubra
106. — cerris
107. Acer campestre
108. Pinus strobus (sehr alt)
109. Fraxinus excelsior monophylla
110. Ulmus montana horizontalis

Elbchaussee Nr. 2.

111. Große Gruppe von *Picea orientalis

Garten Fürst Bülow.

112. Chamaecyparis nutkaensis
113. Ulmus campestris

Elbchaussee Nr. 4.

114. Picea rubra
115. — orientalis
116. Tsuga diversifolia
117. Cham. pisifera filifera
118. Ulmus camp. latifolia alb. var.
119. — camp. alata
120. Cham. pisifera squarrosa (Gruppe)
121. Aesculus rubicunda
122. Cham. pisifera plumosa aurea
123. Picea pungens glauca
124. Abies homolepis
125. Cham. pisifera filifera aurea gracilis
126. — Lawsoniana coerulea (Booth)
127. Picea excelsa pyramidalis
128. Abies Nordmanniana
129. Pinus nigra
130. Cham. nutkaensis pendula
131. Picea pungens
132. — ajanensis
133. Abies Veitchii
134. — concolor
135. — Mariesii
136. Picea omorica
137. — orientalis aurea
138. Betula verrucosa pendula

Garten Dr. Greve

an der Straße.

139. Magnolia acuminata (Gruppe)
140. Tilia tomentosa
141. Quercus sessiliflora Louettii

C. Ansorge.

142. Larix occidentalis
143. Reihe Pinus silvestris scotica
144. Quercus cerris
145. — castaneifolia dentata
146. Quercus robur fastigiata
147. — sessiliflora
148. Corylus colurna
149. Quercus robur »Concordia«

Garten Edgar Vorwerk.

150. Acer micranthum
151. Tilia tomentosa
152. Pterocarya caucasica
153. Fagus silv. heterophylla
154. Quercus sessiliflora cucullata
155. Fagus silv. laciniata
156. Crataegus pyracantha
157. Quercus robur pectinata
158. Pinus cembra
159. Horst von Ginkgo biloba
160. *Abies lasiocarpa
161. Acer plat. cucullatum
162. Horst von Cham. pisifera
163. Pinus coraiensis
164. Cham. Lawsoniana
165. Acer rubrum

166. Juglans regia laciniata
167. Sequoia gigantea
168. Abies cilicica
169. *Pseudotsuga Douglasii (gr. Stämme)
170. Pirus salicifolia
171. Fagus silvatica cristata
172. Acer monspessulanum ibericum
173. Tsuga canadensis
174. Picea orientalis (mit Schleppe)
175. Fagus silvatica atripurpurea
176. Acer dasycarpum
177. Thuja occidentalis Wareana
178. Biota orientalis pendula
179. Pinus ponderosa
180. Taxus bacc. adpressa
181. Pinus nigra
182. — Banksiana

Fleischers Garten.

183. Sequoia gigantea
184. Quercus sess. afghanistaniensis (?)
185. Thuja occidentalis Wareana
186. Magnolia acuminata
187. Taxus baccata fastigiata
188. Abies cilicica
189. *Andromeda floribunda
190. Tilia petiolaris
191. *Andromeda axillaris
192. Fagus silv. pendula
193. *Taxodium distichum
194. — — pendula
195. Ulmus montana fastigiata
196. Cham. pisifera squarrosa
197. Tsuga diversifolia
198. Sequoia gigantea
199. Ginkgo biloba
200. Thuja Standishii
201. Cham. pisifera aurea
202. — nutkaensis glauca

Jenisch-Park *(Wagenfahrt).*
Alter Eichenbestand.

203. Castanea sativa
204. Tilia parvifolia
205. Carya amara
206. Robinia pseudacacia
207. Aesculus rubicunda
208. Juniperus virginiana
209. Pinus cembra
210. Taxodium distichum pendula
211. Pseudolarix Kaempferi
212. Abies Nordmanniana
213. Pinus Pallasiana
214. Ilex crenata
215. Buxus sempervirens aborescens var.
216. Chamaecyparis nutkaensis
217. Tsuga Pattoniana
218. Cham. Lawsoniana»Ruhm v.Boskoop«
219. Sciadopitys verticillata
220. Libocedrus decurrens
221. Taxus baccata fastigiata
222. Cham. Lawsoniana
223. — — nana
224. Picea excelsa nana
225. Abies concolor
226. Cham. nutkaensis pendula (mit gewöhnlicher Ch. nutkaensis-Unterlage)
227. Cedrus atlantica glauca
228. Cham. pisifera filifera
229. Acer palmatum
230. Picea omorica
231. Viburnum tomentosum plicatum
232. Ginkgo biloba
233. Cedrus deodara
234. Sciadopitys verticillata (pyram. Form)
235. Cham. pisifera plumosa
236. Sophora jap. pendula
237. Abies concolor violacea
238. Magnolia Soulangeana
239. Abies homolepis
240. Taxodium distichum
241. Abies arizonica
242. Ilex aquifol. laurifolia
243. Larix leptolepis
244. Picea Engelmannii
245. Platanus acerifolia
246. Betula verrucosa (1916 gepflanzt)
247. Catalpa ovata

Baumschule von Ehren.

248. Libocedrus decurrens (70jährig)
249. Quercus marcophylla Albertsii
250. Fagus silv. atrip. tricolor
251. Catalpa bignonioides aurea
252. Ulmus campestris umbraculifera
253. Evonymus latifolia
254. Quercus coccinea (Samenpfl.)
255. Juglans regia fertilis
256. Betula verrucosa
257. Pinus nigra
258. — laricio

Die große Araucaria imbricata an der Elb-Chaussee.
(Text: Seite 402.)

Riesige Fagus silvatica pendula im Parke des Herrn *Wesselhöft*, Nienstedten.
(Text: Seite 403.)

Cedrus atlantica viridis, Atlas-Zeder, im Parke des Herrn *Wesselhöft*, Nienstedten.
(Text: Seite 404.)

290. *Juniperus sinensis* 291 Libocedrus decurrens 286 Chamaecyparis pisifera (mit großer »Schleppe«) 287 Ginkgo biloba

Park des Herrn *Wesselhöft* in Nienstedten. (Text: Seite 404.)

Park Wesselhöft.

259. Clematis vitalba
260. Fagus silv. pendula
261. 2 Tilia petiolaris
262. Acer pseudopl. variegatum
263. Carpinus bet. quercifolia
264. Fagus silv. atripurpurea
265. Clematis flammula
266. Viburnum rhytidophyllum
267. Indigofera dosua
268. 4 Ulmus camp. Dampieri
269. Quercus ped. fastigiata
270. Cedrus atl. viridis (60jähr.)
271. Gruppe von:
    Ch. nutkaensis pendula
    Ch. Lawsoniana
    Taxus baccata
    Taxodium distichum
    Pinus peuce
272. Pinus strobus globosa
273. Taxus bacc. fastigiata
274. Picea orientalis
275. Halesia tetraptera
276. Hydrangea arborescens
277. Aesculus macrostachya
278. Thuja gigantea aurea
279. Cham. Laws. pendula
280. Cham. nutkaensis
281. Cryptomeria jap. compacta
282. Libocedrus decurrens
283. Taxus baccata
284. Sequoia gigantea
285. Chamaecyparis obtusa
286. *Cham. pisifera (mit gr. Schleppe)
287. Ginkgo biloba
288. *Taxodium distichum
289. Magnolia acuminata
290. Juniperus sinensis
291. *Libocedrus decurrens
292. Magnolia Soulangeana

Gruppe von Azaleen

Gruppe von Rhododendron

293. *Taxus baccata
294. Thuja gigantea
295. Ch. Laws. Fraseri
296. Cham. nutkaensis pendula
297. Juniperus sabina
298. Juglans regia laciniata

(Wasserfall)

299. Gruppe von Taxus baccata

(See.)

300. Ginkgo biloba
301. Taxodium distichum
302. Fag. silv. atripurpurea
303. *— — pendula
304. Pavia lutea
305. Fraxinus exc. pendula
306. Aesculus macrostachya
307. Tsuga canadensis
308. *Salix alba

(Kleine Wiese.)

309. Liriodendron tulipifera

(Gemüsegarten.)

310. Quercus rubra
311. Ulmus camp. latifolia alb. var.
312. Sorbus aucup. moravica
313. Larix decidua
314. Lonicera caprifolium

Garten Heinemann, Blankenese.

315. Fagus silv. (forma?)
316. Ginkgo biloba
317. Juglans regia laciniata
318. Sequoia gigantea
319. Cham. Lawsoniana coerulea (Booth)
320. Betula pubescens
321. Cedrus atlantica
322. — deodara
323. Carpinus betulus laciniata

Im Einzelnen sei noch auf folgendes hingewiesen. Der alte Donnerpark, einst der berühmteste der ganzen Elbchaussee, in dem auch 1914 die große internationale Gartenbauausstellung stattfand, mußte ausgelassen werden, da die dortigen Gehölze fast ohne Ausnahme durch Rauchschäden so außerordentlich gelitten hatten, daß sich das äußerst beschwerliche Auf- und Abklimmen der sehr steilen Parkwege kaum gelohnt hätte.

Um so genußreicher war die Besichtigung des gerade in voller Blüte stehenden Städtischen Rosenparkes, wo zum ersten Male ausgestiegen wurde um diese

herrliche, schier überwältigende Blütenfülle zu genießen. Ebenso wurde Parkstraße 44 halt gemacht, um die prachtvollen Koniferen Nr. 51—61 der Liste gebührend zu bewundern. Alle ganz besondere Seltenheiten oder Schönheiten sind in vorstehender Liste mit einem Stern ausgezeichnet.

Der dritte Halt wurde Elb-Chaussee Str. 1, Besitz des Herrn *Erich Schön*, Kaufmann, gemacht, um hier die ganz riesige Nr. 86, Araucaria imbricata, anzustaunen, wie sie in dieser Größe wohl nur noch auf der Insel Mainau im Bodensee zu sehen ist, wenigstens in Deutschland. Hoffentlich ist sie hier an der Elbe nicht nur als Kalthauspflanze anzusprechen, denn es darf nicht verhehlt werden, daß sie bis vor einem Jahre allwinterlich mit schützenden Bretterwänden umbaut war und der so ungewöhnlich milde letzte Winter, der erste, den sie ohne Schutz erlebte, ist natürlich nicht als Prüfstein zu betrachten. Der Anblick dieses so seltenen und durch seine Bauart fast an die Vegetation früherer Erdperioden erinnernden Baumes, hielt die Teilnehmer lange um ihn versammelt (siehe Tafel 81).

Von hier ging es durch den Park des ehemaligen Reichskanzlers *Fürsten von Bülow* und den Park Elbchaussee 4 mit seinem herrlichen Baumbestand, Nr. 114—138. Bei der außerordentlich großen Liste ist es natürlich völlig unmöglich, auf die Einzelheiten, und waren sie auch noch so schön und bemerkenswert, im besonderen einzugehen.

Der nächste längere Halt war die

Gärtnerei Carl Ansorge.

Hier erwartete uns als hochwillkommene Überraschung ein herrlicher kühler Trunk, gespendet von dem so gütigen und freundlichen Besitzer. Nach dem schon absolvierten heißen Tagewerk war dies ein wahres Labsal und dem freigebigen gütigen Spender sei auch an dieser Stelle nochmals der herzlichste Dank für seine so freundliche Aufnahme ausgesprochen!

Diese Kulturen wurden mit besonderem Interesse besucht. Der Name *Carl Ansorge* hat einen guten Klang in der deutschen Gärtnerwelt. Herr *Ansorge* hat seinen Betrieb in der Hauptsache auf Schnittblumen eingestellt. Seine Züchtungen in Dahlien erfreuen sich besonderer Beliebtheit; nicht die Sucht, neue Sorten an den Markt zu bringen, sondern ihr eingehendes Ausprobieren auf Brauchbarkeit, Wachstum, Haltung der Blumen und Bau der Blumen sind bestimmend, und man kann wohl sagen, daß alles das, was *Ansorge* an Neuzüchtungen herausbringt, unbedenklich genommen werden kann, da es nach allen Seiten erprobt ist und sich bewährt hat. Der Orchideenfreund findet bei *Ansorge* eine reiche Auswahl schöner, besonders durch reichen Blütenflor sich auszeichnende Orchideen.

Für den Dendrologen fällt ins Auge das wertvolle Sortiment japanischer Ahorne und sonstige dendrologische Seltenheiten. *Carl Ansorge*, der über ein umfangreiches Wissen auf dem Gebiete der Botanik verfügt, hat zu meinem persönlichen Leidweisen gerade das Gebiet der praktischen Dendrologie verlassen und seine Gärtnerei (wie schon erwähnt) mehr auf Schnittblumenzucht eingestellt. Als Vorsitzender verschiedener Fach- und Gärtnereiverbände leistet Ansorge dem Gartenbau große Dienste und werden seine bewährten Ratschläge immer gerne befolgt.

Gleich anschließend an die *C. Ansorge*sche Gärtnerei konnten wir die Reste der ehemals so berühmten **John-Boothschen** Baumschule besichtigen, die immer noch als eine dendrologische Sehenswürdigkeit gelten müssen. Diese herrlichen Einzelexemplare erregten denn auch die allgemeinste Bewunderung und nur schwer konnte man sich davon trennen. Den Glanzpunkt von diesem allen bildete natürlich die berühmte Abies Lowiana, die auf Tafel 27 dieses Jahrbuches abgebildet ist. Man wolle Herrn *C. Ansorges* Aufsatz darüber Seite 200—203 nachlesen.

An herrlichen anderen Gärten vorüber fuhr nun die ganze Wagenreihe in den riesigen Jenisch-Park ein, den größten und gärtnerisch großzügigsten aller Parke

der Hamburger Umgegend, der auch schon durch seine Ausdehnung ein ganz gewaltiges Wertobjekt darstellt. Das Schloß liegt nicht, wie bei den anderen großen Besitzen, an der Elbchaussee, sondern weitab davon mitten in den Anlagen, und hier im eigentlichen Herzen des Ganzen wurden wiederum die Gefährte verlassen (mancher mit Seufzen und Stöhnen!) um die wundervollen Gehölze Nr. 203—247 anzustaunen, die alle Müdigkeit vergessen ließen.

Noch blieben uns für diesen Vormittag zwei wahre Perlen der Dendrologie vorbehalten, ehe es zum wohlverdienten Mittagsmahle ging; zunächst die

Baumschule von Ehren.

Die Baumschule *Lorenz von Ehren*, die eine außerordentliche Ausdehnung besitzt, zieht sich vom Bahnhof Klein-Flottbek bis unmittelbar zu den großen Parks der Elbchaussee hinunter, und bildet die bewährte und altberühmte Schatzkammer für alle Gärten der riesigen Doppelstadt. — Vom Bahnhof Klein-Flottbek ausgehend wurden uns zunächst junge Obstbäume, sowie grüne Douglasfichten 100—150 cm hoch in tadelloser Verschulung gezeigt. Auch die blauen Douglasfichten waren in schönen Beständen vorhanden. Ferner: Taxus baccata mit weitläufig dazwischen geschulten Blutbuchen, niedere Rosen in schönen Sorten, grüne Picea pungens-Sämlinge und auch schöne blaue Farben derselben Form, Krummholzkiefern in verschiedenen Größen, schöne Quartiere von Rot- und Hainbuchen bis 2 m Höhe, Ziersträucher, baumartige Sträucher und Bäume für Einzel- und Gruppenpflanzung, Syringen in großblumigen und gefüllten Sorten, Taxus baccata für Hecken in allen Höhen, dann wieder Douglasfichten bis zu 3 und 4 m Höhe, gut verschulte und sicher anwachsende Pflanzen. Auch junge und ganz starke Straßen-Einzelbäume waren in großer Menge vorhanden.

Auf dem Grundstück beim Hause waren vor allen Dingen eine Menge kleiner und größerer Abies concolor, Abies brachyphylla, Picea orientalis und Picea omorica vorhanden.

Vor dem Wohnhaus gab es an Standbäumen die Nr. 248—258 angeführten prächtigen Exemplare, sowie Fagus silvatica atripurpurea tricolor, weiter eine schöne Wand von Aesculus rubicunda zur Abdeckung gegen die Nachbarhäuser. Das alte Exemplar von Libocedrus decurrens wurde im Jahre 1859 als kleine 2 oder 3jährige Pflanze gesetzt. Auf dem Ladeplatz steht eine sehr starke Salix alba vitellina pendula, schon von dem Besitzer gepflanzt, mit einem Umfang von 250 cm und einer Höhe von über 20 m.

Weiter gab es in der Baumschule schöne Quartiere von Picea pungens argentea *Koster*, Abies numidica, Abies brachyphylla, Taxus und Buxus in Kugel-, Pyramiden- und Heckenform geschnitten, in den verschiedensten Größen, schöne Rhododendron- und Azaleen-Quartiere, schöne Vermehrungen von blauen Cypressen- und Thuja-Sorten, prachtvolle Tsuga canadensis, starke Obstbäume in allen Formen und große Koniferen bis zu 3 und 4 m Höhe in tadelloser Verschulung. Auch waren große Bäume, Linden, Ulmen, Ahorn, von 10—20 cm Durchmesser und darüber in mit Verpflanzwagen verpflanzbaren Exemplaren vorhanden.

Park Wesselhöft.

Gleich gegenüber dem Ausgange dieser hervorragend gut gehaltenen Baumschule traten wir in den Park *Wesselhöft* ein, eine großzügige schon alte Anlage, die unter Benutzung schon damals vorhanden gewesenen uralten Baummaterials einen um so wuchtigeren Eindruck macht.

Herr *Wesselhöft*, ein sehr lieber Freund des Schreibers dieser Zeilen, empfing uns an der Pforte seines Edens, und geleitete uns zuerst durch eine Anlage mit großer Wiesenfläche und dann vorüber an dem lauschigen dunklen von herrlichem Baumwuchs umgebenen Weiher. Die Trauerbuche, Nr. 303, war das Kleinod dieses

Parkteiles, und die wie mit Blüten überschüttete Aesculus macrostachya zog aller Augen auf sich. Die halb liegende mehrstämmige uralte Silberweide, Nr. 308, zeigte wieder einmal, wie malerisch gerade ein unregelmäßig gewachsener Baum wirken kann, und wie falsch die oft von Gärtnern geäußerte Ansicht ist, daß nur die kerzengeraden »Solitär«-Pflanzen der Hauptschmuck eines Parkes sind. — Beim Eintritt in den vorderen Teil des Parkes überraschte die Fülle der herrlichen alten Koniferen und Laubhölzer, die Nr. 259—289 verzeichnet sind. Jede einzelne ist es wert, mit besonderem Lobe einzeln beschrieben zu werden, doch mangelt hierzu leider der Raum. Während die von mir »Schleppenform« genannte Wiederbewurzelung der untersten Äste bei alten Chamaecyparis Lawsoniana, Thuja gigantea, und selbst bei Picea-Arten nicht allzu selten ist, sahen wir sie hier zum ersten Male bei Chamaecyparis pisifera (vgl. Tafel 82—84).

Riesige, überreich blühende Aesculus macrostachya im Parke des Herrn *Wesselhöft*, Nienstedten.

Von der Freitreppe des *Wesselhöft*schen Hauses bietet sich ein wundervolles Bild. Eingerahmt von 4 alten, vielhundertjährigen Linden, hat man direkt den gewaltigen Elbstrom vor sich, auf dem beständig Schiffe, vom kleinsten bis zu den riesigen Ozeandampfern, flußauf und flußab ziehen.

Nachdem wir uns von Herrn *Wesselhöft* und seinen Damen, die uns freundlich begrüßten, verabschiedet hatten, gingen wir zu Fuß die kurze Strecke bis zum Elbrestaurant, wo uns in der großen Halle das Mittagessen gerüstet stand. Für den Preis von 4,50 M hätte es etwas reichhaltiger sein können, zumal bei der Massenherstellung für fast 250 Personen.

Um 1^{30} wurden die Autos wieder bestiegen zu der langen 30 km weiten Fahrt durch Rissen und die hübsche kleine Stadt Wedel nach dem Gute Haseldorf, *S. Durchl.* des *Prinzen von Schönaich-Carolath.*

Haseldorf.

Haseldorf ist als Elbinsel entstanden. Gegen 1500 wurde mit der Eindeichung begonnen. 1701 wurde es von der Familie *von Schilden* aus dem *von Ahlefeldt*schen Konkurs gekauft. Die Familie *von Ahlefeldt* ging bei den großen Deichverstärkungen in Konkurs. 1803 wurde es ins Fideikommiß gelegt, als das »*von Schilden*-Holsteinische Fideikommiß«. 1896 erbte *Prinz Emil von Schönaich-Carolath* (der Dichter) das Fideikommiß von seinem Onkel, dem dänischen Kammerherrn und Hofjägermeister *Rudolf von Oppen-Schilden.* Vom *Prinzen Emil von Schönaich-Carolath-Schilden*, der 1908 starb, erbte es der älteste Sohn, jetziger Besitzer, *Prinz Georg von Schönaich-Carolath-Schilden.*

Schwerer Lehm und starker Humus-Boden. 700 ha sind eingedeicht und 1200 ha im Überschwemmungsgebiet an der Elbe. Ziemlich rauhes See-Klima.

Der Park ist angelegt von den Besitzern *Karl* (Vater) und *Rudolf von Oppen-Schilden.* Die jüngeren Park-Bestände sind ganz unbedeutend und erst vom Vater des jetzigen Besitzers hinzugefügt.

Prinz Schönaich Carolath empfing uns am Parkeingange und geleitete uns in den alten Park mit seinen wundervollen, uralten, weit über hundertjährigen Bäumen, im dendrologischen Sinne nicht das Reichhaltigste, aber in Alter und Wuchs das Beste, was uns auf unserer diesjährigen Jahresversammlung geboten wurde. Wir lassen hier zunächst die Liste folgen.

HASELDORF.

Park Prinz Schönaich-Carolath.

1 Stunde Fahrzeit ab Blankenese mit Autobus bei 30 km Fahrgeschwindigkeit.

1. Taxus baccata (Gruppen alter hoher Bäume)
2. Taxodium distichum
3. Juglans regia
4. Corylus tubulosa atripurpurea
5. Aesculus rubicunda
6. Quercus palustris
7. Quercus robur alb. var.
8. Elaeagnus edulis
9. Gruppe schöner Picea excelsa
10. Robinia pseudacacia Bessoniana

Brücke links

11. Taxus baccata mit 2,75 m Stammumfang und 14 m Kronendurchmesser
12. Thuja occidentalis
13. Picea excelsa viminalis 3 m Stammumfang
14. Picea sitkaensis
15. Liriodendron tulipifera
16. Ulmus camp. pulverulenta
17. Larix decidua
18. Juglans cinerea
19. Acer campestris
20. Tsuga canadensis
21. Corylus avellana
22. Thuja occidentalis (starker Stamm)
23. Chionanthus virginica
24. Chamaecyparis Lawsoniana Alumii
25. Castanea sativa
26. Gruppe Pseudotsuga taxifolia, Picea sitkaensis, Picea exc., Taxus baccata
27. Abies pectinata, Larix decidua

Rechts vom Weg.

28. Abies lasiocarpa
29. Picea excelsa nana robusta
30. Abies nobilis glauca
31. — pectinata
32. Juglans cinerea
33. Pinus silvestris
34. Acer pseudopl. argenteivariegatum

Weg zurück — herrlicher Eichenbestand.

35. Betula pubescens mit Hexenbesen

gegenüber am Wasser

36. Pinus strobus

beim Schloß

37. Malus floribunda
38. — baccata var.
39. Laburnum alpinum 9 m hoch
40. Juniperus sabina 10 m Durchmesser
41. Quercus robur fastigiata
42. Magnolia acuminata

43. Cladrastis lutea
44. Fagus silv. comptoniifolia
45. Gleditschia triacanthos

zum Schloß zurück dann links

46. Abies Nordmanniana
47. Pawia lutea
48. Pinus cembra
49. Thuja occidentalis Wareana

Beim Mausoleum

50. Ilex aquifolium pyramidalis
51. Morus alba
52. Ulmus camp. pulverulenta
53. Taxodium distichum 3 m Stammumfang
54. Abies Nordmanniana
55. Amorpha fruticosa (Busch von 8 m Durchmesser)
56. Larix decidua
57. Sorbus scandica
58. Abies grandis
59. Gruppe von Quercus rubra
60. Quercus coccinea

Am Wasser

61. Juglans regia, starke Corylus avellana
62. Populus balsamifera
63. Pinus coraiensis
64. Abies lasiocarpa
65. Pseudotsuga Douglasii
66. Abies Nordmanniana
67. Picea sitkaensis

Links am Wasser

68. Pinus ponderosa
69. Cham. pisifera plum. aurea
70. — — squarrosa
71. Taxus baccata adpressa

Von diesen Bäumen verdiente eigentlich jeder einzelne nicht mit einem Stern, sondern mit mehreren ausgezeichnet zu werden. Wenn man diese Liste der 71 registrierten Gehölze durchsieht und bedenkt, daß sie im fruchtbarsten Alluvialboden stehen, immer hohen Grundwasserstand haben und dabei mindestens 120 Jahre alt sind, so kann man sich vorstellen, welche herrlichen Exemplare daraus erwachsen sind. Wo anders findet sich wohl ein 9 m hoher Goldregen wie der bei Nr. 39? Schreiber dieser Zeilen ist seit 30 Jahren in den meisten deutschen dendrologischen Parks gewesen, eine ähnliche Pavia lutea Nr. 47 oder Juglans cinerea Nr. 18, hat er noch nirgends gesehen! Die letztere war überhaupt das Sehenswerteste dieses dendrologischen Schatzes, eines Schatzes, den jeder Kenner nur mit der größten Bewunderung in Augenschein nehmen kann.

Nun galt es noch, die weitbekannten prinzlichen

Korbweiden-Kulturen

in Augenschein zu nehmen, die erst kürzlich die ungeteilte Anerkennung der »Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft« fanden, als diese gelegentlich der letzten großen landwirtschaftlichen Ausstellung Haseldorf besuchte. Der prinzliche Direktor Herr *Wilhelm Adler* machte uns bei unserem Rundgang folgende Mitteilungen:

»Von der Besitzung, die 7600 Morgen groß ist, sind etwa 1500 Morgen Weiden-Kulturen. Diese liegen zum größten Teil in der Elbniederung, d. h. im Überschwemmungs-Gebiet. Im Herbst und Winter werden sie von den Sturmfluten überflutet, so daß auch die 3 jährigen Bestände fast ganz unter Wasser stehen. Das Wasser steht aber nur 6—8 Stunden. Durch das Hochwasser wird düngender Humus abgesetzt.

Sämtliche Kulturen sind in Beete in einer Breite von 5 und 11 m angelegt. Zwischen den Beeten befinden sich Gräben, die 80—120 cm breit sind. Bei jedem Schnitt werden diese Gräben herausgeworfen und die gesammelte Erde auf den Beeten verteilt (sog. Kleiarbeit). Kunstdünger wird nicht verwendet. Die Pflanzung geschieht in Reihenabstand von 44 cm und in den Reihen 30 cm Pflanzenabstand.

Das Pflanzholz wird aus 3jährigen jungen Kulturen entnommen und in einer Länge von 30—36 cm geschlagen (die Länge hängt von dem Boden ab).

Der Umtrieb ist allgemein 3jähriger Stockumtrieb. Im 1. und 2. Jahre werden die Bestände durchgeforstet. Das einjährige Durchforstungsmaterial wird als Binde-

weiden verwendet. Das 2jährige Material für Korbmaterial (Fischkorb und Glasindustrie). Das 3jährige Material wird zur Möbelfabrikation in Deutschland und Faßreifen sowohl in Deutschland wie besonders auch in Dänemark, Schweden, Norwegen und Finnland verwendet. Der Absatz ist hierfür sehr gut.

Es sind wohl etwa 40 Arten der Hanfweiden, außerdem Mandelweiden und S. dasyclados angebaut. Seit einigen Jahren werden in den Neu-Kulturen aber nur noch 3 Sorten verwendet, die wegen ihres besonders guten Wuchses und ihrer Güte in ganz Deutschland und im Ausland sehr gesucht werden. Es sind dies:

1. Salix dasyclados,
2. Graue Freiburger Hanfweide,
3. Gelbe englische Hanfweide (diese soll von der Insel Wight stammen).«

Um diese Kulturen zu besichtigen, überkletterten wir den unmittelbar an den Park stoßenden Elbdamm und wanderten unter der Führung des Herrn Direktor

Balanzier-Übungen der DDG. in den Schnittweiden-Kulturen zu Haseldorf.

Adler wohl $^3/_4$ Stunden zwischen den Korbweidenkulturen umher, wobei uns die Vorzüge jeder einzelnen Sorten geschildert wurden. Die Kulturen liegen so tief, daß in den Gräben das Wasser bis zum Rande steht. Der Übergang über diese Gräben besteht aus ganz schmalen Brettern oder gar nur einzelnen Stämmen, so daß sie im Gänsemarsch überschritten werden mußten. Manche Teilnehmer, die durch die starke Tageshitze und das heute schon Geleistete mehr ermüdet waren, als die unternehmungslustigere Mehrzahl, waren oben auf dem Damm sitzen geblieben und sahen sich die Sache von oben an.

Hierauf kehrten wir in den Ort zurück, wo uns noch von den Facharbeitern das Reißen der Faßbänder aus den Weidenästen vorgeführt wurde, was großes Interesse erregte.

Dann versammelte sich alles im Dorfwirtshaus zu Kaffee mit prachtvollem, reichlichen Kuchen, worauf die meisten des heißen, anstrengenden Tages halber noch ein paar Zoll kühles Bier setzten, so daß während der sich über 30 km erstreckenden

Heimfahrt eine recht fröhliche Stimmung herrschte, die nichts von den Anstrengungen dieses so überaus reichhaltigen und vielseitigen Tages gewahren ließ. Die Sonne ging schon zur Rüste, als wir in Altona endlich wieder ankamen.

Freitag, 7. August.

Zentral-Friedhof in Ohlsdorf.

Am Morgen brachte die Vorortsbahn die Mitglieder nach Ohlsdorf, zur Besichtigung des Hamburger Zentral-Friedhofes. Die in ganz Deutschland einzig dastehende Anlage ist eine Schöpfung des früheren Direktors *Cordes*, der auch hier in stimmungsvoller Umgebung seine letzte Ruhestätte gefunden hat.[1]) Es ist ein »Waldfriedhof«, ein Park von großer landschaftlicher Schönheit, dessen Reichtum an in- und ausländischen Gehölzen, unter denen naturgemäß die Nadelhölzer den größten Raum einnehmen, das Herz eines jeden Dendrologen erfreut. Über dem Ganzen liegt eine weihevolle Stimmung, der sich kein Besucher entziehen kann.

Da der vorhandene Raum für die Bestattung nicht mehr ausreichte, hat das Gelände in den letzten Jahren beträchtlich erweitert werden müssen. Der jetzige städtische Gartendirektor von Hamburg Herr *Linne* hat eine Neuanlage geschaffen, die sich nach Jahren, wenn die Anpflanzungen zur vollen Entwicklung gelangt sind, dem Alten würdig an die Seite stellen wird. Besichtigt wurde nur der ältere Teil des Friedhofes.

Der Rundgang begann am Verwaltungsgebäude, in dessen Nähe schon eine große Anzahl bemerkenswerter Koniferen die Aufmerksamkeit der Teilnehmer erregte. Lange Reihen säulenförmiger Taxus baccata, hohe, dunkelnadelige Picea orientalis, Gruppen von Picea alba coerulea, dazwischen die silberweißen Kronen der Blaufichte gewähren ein eigenartiges Bild von großer Schönheit. Von seltneren Arten seien nur erwähnt eine starke Picea Alcockiana mit reichlichem Zapfenbehang und 2 Exemplare der säulenförmigen Chamaecyparis sphaeroidea andelyensis.

Über eine hölzerne Brücke gelangt man zum Rosarium, in dem die alten Parkrosen, die aus unsern Anlagen jetzt leider fast ganz verschwunden sind, in größerer Zahl kultiviert werden.

Eine Allee aus Chamaecyparis Lawsoniana erinnert fast an Bilder orientalischer Friedhöfe. Der 1 km lange Hauptweg, die Cordes-Allee, wird von Rabatten begleitet, auf denen ursprünglich die Koniferen nach ihrer geographischen Herkunft geordnet standen. Als später eine Durchlichtung nötig wurde, blieb das gärtnerische Interesse nicht immer gewahrt, und manche schöne Pflanze ist der Axt zum Opfer gefallen. Immerhin ist noch viel Wertvolles erhalten geblieben, so z. B. eine Abies grandis, Gruppen von Abies cephalonica, mächtige Douglasfichten usw. In einem andern Teile des Friedhofes fielen 2 Exemplare von Picea omorica auf, wohl die größten und schönsten, die wir in Deutschland besitzen. Auch Picea nigra ist in 2 stattlichen Bäumen vertreten. Der Weg führte weiter an der Grabstätte des *Freiherrn von Ohlendorff* vorbei, in deren Nähe einige dendrologische Seltenheiten angepflanzt sind. Den Schluß der Besichtigung bildete die nach dem Hauptausgange führende 4 reihige Allee von Prunus serotina.

Wir lassen nunmehr eine Liste der sehenswertesten Gehölze dieses Friedhofs folgen, so, wie sie für unseren Rundgang ausgezeichnet waren. Es ist das nur das Beste vom Besten, denn der Friedhof bildet schon für sich ein riesiges Arboretum aus ganz köstlichen Beständen.

---

[1]) Herr *Cordes* hat in unserem Jahrbuche 1897 S. 35 (im Neudruck S. 280) eingehend über seine wirklich großartige Neuschöpfung berichtet, worauf verwiesen wird.

1. Picea Engelmannii
2. Abies homolepis
3. Picea exc. nana
4. — nigra Mariana
5. — alba (Gruppe)
6. — pungens glauca
7. — excelsa clanbrasiliana
8. Pinus cembra
9. Juniperus sabina tamariscifolia
10. Picea exc. comp. pyram. (ganze Reihen)
11. — Alcockiana
12. — polita
13. — ajanensis
14. — pungens
15. — excelsa Remontii
16. Cham. pisifera squarrosa
17. — sphaeroidea andelyensis
18. — obtusa aurea
19. — Laws. filifera glauca
20. Liquidambar styraciflua
21. Allee v. Cham. Lawsoniana
22. Fagus silv. aspleniifolia
23. — — pendula

Cordes-Allee, Nordseite

24. Picea Alcockiana
25. — orientalis
26. — ajanensis
27. — Schrenkiana
28. — omorica

Cordes-Allee, Südseite

29. Abies cephalonica
30. Juglans nigra
31. Cham. nutkaensis
32. Pinus nigra
33. Pseudotsuga Douglasii
34. Abies grandis
35. Picea pungens
36. Larix leptolepis
37. Betula nigra

Ende Cordes-Allee und Waldstr. (Gruppe)

38. Pinus nigra
39. Abies numidica
40. Tsuga canadensis
41. Abies lasiocarpa
42. Picea sitkaensis
43. Abies balsamea
44. — numidica
45. — cephalonica
46. Cryptomeria japonica

Kapellenplatz I 23

47. Abies Nordmanniana
48. Thuyopsis dolabrata variegata
49. Picea omorica
50. — sitkaensis
51. Abies pinsapo
52. Picea ajanensis (Gruppe)
53. Abies concolor
54. Picea nigra

Allee zur Grabstätte von Ohlendorff

55. Abies nobilis glauca
56. — lasiocarpa
57. — pinsapo
58. Abies subalpina
59. Picea exc. pyramidalis robusta
60. Taxodium distichum (Gruppe)
61. Picea polita
62. Andromeda floribunda
63. Kalmia latifolia
64. Tsuga diversifolia
65. Tsuga Pattoniana
66. Taxodium distichum (mit Wurzelknieen)
67. Abies nobilis
68. Picea Alcockiana (Gruppe)
69. — pungens glauca
70. — orientalis
71. Abies nobilis glauca
72. Picea ajanensis
73. — Engelmannii
74. — Schrenkiana

Heidefriedhof

75. Juniperus virginiana
76. Allee (4reihig) von Prunus serotina

Nach dem Rundgange, der etwa 2 Stunden dauerte und alle voll befriedigte, versammelten sich die Teilnehmer im Alsterpark, wo ein gemeinschaftliches Mittagessen eingenommen wurde. Auch dieser Teil des Programms fand zur allgemeinen Zufriedenheit der Anwesenden seine Erledigung. Um 1^{15} wurde die Bahnfahrt angetreten, um neuen dendrologischen Genüssen entgegen zu eilen.

Nachmittag.

Auf Station Hopfenbach wurde die Bahn verlassen und ein kurzer Fußmarsch nach der Besitzung »Tannenhöft« angetreten, wo uns der Besitzer, Herr *Henry Lütgens* vor seinem stattlichen Herrenhaus empfing.

Tannenhöft.

Das Terrain, worauf Tannenhöft steht, etwa 120000 qm groß, wurde 1907 vom jetzigen Besitzer käuflich erworben. Derjenige Teil, wo sich jetzt das Wohnhaus und der Vordergarten befindet, war jung bewaldetes Gelände, in der Hauptsache durch Eichenbestände. Der Hauptteil, nahezu der ganze Hintergarten, z. B. wo jetzt das Amerika-Arboret steht, war rohes Ackerland. Die Bodenverhältnisse von Tannenhöft sind als kiesig-sandig zu bezeichnen. Auf dem südlich von Tannenhöft liegenden benachbarten Terrain befinden sich Kiesberge. Es waren 4 Berge, weshalb diese Gegend im Volksmunde »Zu den vier Bergen« heißt. Einer dieser 4 Berge stand in Tannenhöft, wo sich jetzt die Kiesgrube befindet. Der Berg ist vom Vorbesitzer abgetragen worden. Der Bestand dieser Kiesberge, die ein Produkt eines eiszeitlichen Geschiebes sind, weist auf den Charakter der Bodenverhältnisse für die nächste Umgebung hin. Die Kiesberge, vermischt mit Sandschichten, vermengt mit Geröll, mit kleinen Steinschichten, großen Granitblöcken, sind Ablagerungen von dort früher vorhanden gewesenen Gletschern. In der Nähe der Kiesberge findet man Tonschichten, weiter entfernt dann und wann größere Lehmschichten.

Für die Entstehung des Parkes war grundlegend die Sehnsucht des Besitzers, aus dem Arbeitsgetriebe des Büros und der Großstadt herauszukommen. Es trieb ihn dazu die von den Vorfahren ererbte Liebe zur Natur, für Bäume und Blumen, die zeigen wie klein die Menschen in ihrer Kraft sind und wie groß die Kraft der Natur ist, wie unendlich logisch sich die Natur aufbaut und entwickelt.

Der zu errichtende Park mit Wohnsitz sollte anf hamburgischem Gebiet liegen. Es wurde deshalb die hamburgische Enklave in Holstein, das Walddorf Gr. Hansdorf-Schmalenbek gewählt. Das Terrain liegt gleich am Eingang des hamburgischen Gebietes. Das Gelände bildet dort eine Spitze, deshalb wurde der Ausdruck »höft« (Spitze) gewählt und, weil besonders Tannenliebhaberei bestand, das Wort »Tannen« vorgesetzt.

Der Gartenarchitekt, der den Anlageplan geliefert hat, war Herr *R. Jürgens* in Hamburg. Dieser leitete ab 1908 die Herstellung des Parkes. Die Bepflanzung geschah zuerst ohne Berücksichtigung ausländischer Gehölze. Die Herstellung der Arboretpflanzungen leitete erst ab 1911 der Besitzer selbst. Um das Material zusammenzutragen sind die Baumschulen von *L. Späth*, *Herm. A. Hesse*, *Paul Hauber*, *Johs. von Ehren*, *Dahs*, *Reuter & Co.*, *T. Boem*, *G. Frahm*, *Goos & Koenemann*, *I. F. Müller*, *J. Timm & Co.*, *Heinr. Hellemann* mehrfach besucht worden, ferner Holland bereist, besonders die Baumschulen von Boskoop besichtigt, sowie in Belgien die Baumschule in Calmpthout. Die Ahorne wurden aus der damals noch bestehenden, über 400 Varietäten und Formen umfassenden Ahorn-Züchterei des *Grafen Schwerin* in Wendisch-Wilmersdorf bezogen.

Nachstehend folgt nun die Angabe der gewaltigen dendrologischen Sammlung, zu deren Studium und Würdigung eine eingehende Besichtigung von 2 vollen Tagen kaum ausreichen dürfte.

Besichtigungs-Plan.

Anfangspunkt: Terrasse des Hauses, Hintergarten.

Beim Verlassen der Terrasse biegt man links (östlich) ab, geht vor der Terrasse entlang und betritt den Weg, der bei einer Gruppe gelber Taxus vorbeiführt.

Links vom Wege:	*Rechts vom Wege:*
Eine Gruppe Abies Nordmanniana, Link.	Taxus baccata erecta semperaurea, hort.
	— — aureivariegata, hort.
	— — elegantissima, hort.
	— — fastigiata aureivariegata, hort.
Eine Gruppe Abies concolor violacea, hort.	— — Washingtonii, hort.

Mittelpartie.

Acer campestre postelense, Lauche et Schwerin.

Eine Gruppe Fagus silvatica pendula, Lodd.

Ulmus campestris Louis Van Houttei, Deegen.

Die Mittelpartie wird durchschnitten durch einen Querweg. Man betrete diesen Querweg links gehend und gehe bis zum nächsten Querweg, dem Buchenweg, und biege dort rechts ab. Der Buchenweg erstreckt sich längs der östlichen Grenze des Parkes und sind von dort hübsche kleinere Fernblicke zu beachten. Am Buchenweg stehen keine Arboretpflanzen. Nahe am Ende des Buchenwegs mündet westlich, rechts, ein schmaler Fußsteig ein, der durch eine Blaufichtengruppe führt.

Blaufichten-Quartier.

Eine größere herrliche Gruppe Picea pungens glauca bezw. argentea, veredelte Pflanzen und Sämlinge, gemischt.

Auf der Fläche des Blaufichten-Quartiers, welches sich bis zum Asien-Quartier bezw. bis zum amerikanischen Eichen-Quartier erstreckt, findet man noch folgende Pflanzen:

Links vom Wege:

Picea excelsa cincinnata, Hesse.
— orientalis, Link.
— — aureispicata.

Rechts vom Wege:

Hochstämmige Buchen.

Auf der Mittel-Fläche:

Picea excelsa columnaris, Carr.
Tsuga Pattoniana, Engelmann.
Pseudotsuga taxifolia viridis, Schwerin.
Populus lasiocarpa.

Bei der Picea orientalis aureo-spicata biegt rechts, nördlich, ein Weg ab, der in das Asien-Quartier führt.

Asien-Quartier.

Links vom Wege:

Eine Gruppe Picea orientalis, Link.

Picea asperata, Mast. (Neu gepflanzt).
Quercus libani, Olivier.
3 Stück Quercus macranthera, Fisch. et May., stehen in der Mitte der Fläche.
Quercus pontica, K. Koch.
Cryptomeria japonica compacta, hort.
Tsuga diversifolia, Maxim.
Abies Nordmanniana, Link, steht in der Mitte der Fläche.
3 Stück Abies Nordmanniana pendula, hort. (klein).
Prunus laurocerasus rotundifolia, hort.
Juniperus sabina humilis, Endl.
Abies Veitchii, Carr.
Picea Alcockiana, Carr.
Quercus castaneifolia, Meyer.

Rechts vom Wege:

Picea ajanensis aurea, Smith. Mit zunehmendem Alter hat die Pflanze die goldgelbe Färbung verloren.

Picea ajanensis microsperma, Mast.

Picea ajanensis, Fischer.

Abies cilicica, Carr.
Picea orientalis gracilis, Arb. Calmpthout.

Picea acicularis, Maxim. Alpenform der Picea Alcockiana.
Abies firma, Sieb. et Zucc.
Picea orientalis, Dauvessii.
— Schrenkiana, Fischer et M.
Abies homolepis, Sieb. et Zucc. ? ob Var. umbilicata Mayr.
Picea excelsa, var. obovata, Ledeb.
— polita, Carr.

Picea spec. als P. Glehnii verkauft, anscheinend Picea polita (klein).
Bastard von Abies cilicica und pectinata? Interessanter Wuchs.

Picea orientalis aurea, Hesse.

Juniperus chinensis procumbens aurea, hort.

Weg zur Mittelpartie.

Rechts, östlich vom Wege steht im Hintergrunde eine schöne Gruppe Picea excelsa columnaris, Carr. Im übrigen stehen rechts und links vom Wege hochstämmige Bäume verschiedener Art.

Auf dem Querwege in der Mittelpartie biege man jetzt links ab. Rechts und links vom Wege: Gruppen von Fagus silvatica atripurpurea. Am Ende des Weges, rechts, eine Gruppe Picea omorica, Pancic.

Bei dieser Omorica-Gruppe führt rechts, nördlich, ein kleiner Weg zum Wohnhause. Dort stehen verschiedene Zwergfichten, die mehr oder minder später auf der Zwergfichten-Insel noch zu sehen sind.

Haus-Weg.

Links vom Wege:

Picea excelsa pumila, hort.
— — pyramidalis robusta, hort.
— — Remontii, hort.

— — Barryi, hort.

— — eremita, Carr.

Rechts vom Wege:

Picea excelsa Merkii, hort.

— — echiniformis, hort.
— — humilis, hort.
— — Gregoryana, hort.
— — monstrosa, Carr.
— — nana, Carr.
— — Maxwellii, hort.

Von der vorgenannten Omorica-Gruppe führt südlich der Weg zum Amerika-Quartier. Diesen Weg beschreitend, bietet sich gleich am Anfang links ein beachtenswerter Blick auf die Buchenpartie. Rechts liegt der Teich. Man befindet sich in der Nähe der Stelle, wo die Teichquelle entspringt. Man geht bei einer Pseudotsuga Douglasii Fretsii vorbei und erreicht die vor der Teichquelle liegende

Gelbe Insel.

Dieselbe ist eine Fläche innerhalb einer Wegegabelung und stehen darauf nur Fichten gelber Färbung.

Picea exc. finedonensis pendula, hort.
— — variegata, hort.?
Die unter dieser Bezeichnung erhaltene Form soll nach *Beißner* eine unbedeutende Form mit schwächerem Wuchs sein. Diese Pflanze zeichnet sich aber durch ganz besonders üppigen Wuchs und schöner hellgelber Färbung aus.
Picea exc. mutabilis, Carr.
— — aurea Smithii, hort.
— — argenteispicata, Hesse.
— — aurea, Carr.
— — finedonensis, hort.
usw.

Amerika-Quartier.

Bei der gelben Insel beginnt das Amerika-Quartier und zwar stehen auf der westlichen Seite, rechts, die Pflanzen aus West-Amerika und auf der östlichen Seite, links, solche aus Ost-Amerika.

Ost-Amerika. *Links vom Wege:*	West-Amerika. *Rechts vom Wege:*
Picea nigra Mariana, hort.	
— — Doumetti, Carr.	
— — semiprostata, Rehder (krank).	
— — Mariana, hort.	
Acer rubrum coccineum, Kirchner.	
— saccharum, Marshal.	
Quercus imbricaria, Michaux.	
Picea alba coerulea, hort.	
Betula lutea, Michaux. fil. (Neu gepflanzt)	
Acer nigrum, Michaux.	Abies concolor, var. lasiocarpa, Engelm. & Sargent.
Picea nigra, Link.	
Acer dasycarpum pyramidale, Spaeth.	Abies amabilis, Forb.
Abies balsamea, Mill. (krank).	
Picea alba coerulea Hudsonii, hort.	
— exc. echiniformis, Carr.	
Tsuga canadensis albispicata, hort.	— nobilis glauca, hort
Picea nigra var. glauca, Link.	
Abies balsamea columnaris, Frahm.	
Quercus ambigua, Michaux.	— — Lindl. (Sämling).
Acer dasycarpum heterophyllum, Master.	— — argentea, hort.
	Chamaecyparis Lawsoniana »Triomf van Boskoop.«
— pennsylvanicum, Linné.	
Picea alba aureispicata, hort.	— — versicolor, J. Coninck.
Tsuga canadensis compacta, nana hort.	Pseudotsuga taxifolia viridis, Schwerin.
Tilia platyphylla heterophylla.	
Quercus rubra texana, Buckl.	

Bei der Pseudotsuga Douglasii viridis geht rechts ein Weg ab, der vom Besucher vorläufig nicht beachtet wird. Man gehe gerade aus, halte sich links. Von dieser Wegstelle aus, befindet sich je nach der Beleuchtung ein hübscher Blick links auf den Buchenweg.

Es erstreckt sich nun rechts vom Wege eine größere Fläche mit westamerikanischen Pflanzen. Es sind von diesem Wege ab nur die zwei ersten Reihen der Pflanzen vorerst zu beachten. Die restlichen Pflanzen werden bei dem Rundgang auf der anderen Seite erwähnt und besichtigt.

Links vom Wege:	*Rechts vom Wege:*
	Picea pungens glauca, hort.
	— — — pendula, Koster.
Quercus tinctoria repanda, hort.	Quercus hypophaea, hort.
Acer rubrum Wageri, C. Koch.	Pseudotsuga taxifolia glauca, Mayr. (Grüne Farbe.)
Quercus heterophylla, Michaux.	— — — Mayr. (Bläulich grüne Farbe.)
	— — — Mayr. (Blaue Farbe.)
	— — macrophylla.
Betula papyracea, Aiton.	Acer californicum, Dietr.
	Pseudotsuga taxifolia pendula, Engl.
	Quercus tinctoria magnifica, Dippel.

Picea alba coerulea, hort.

Acer rubrum palmatum, hort.
— dasycarpum Wieri, Ellwang.
Quercus sericea, Willdenow.

Abies subalpina, Engelm.

Abies balsamea, Mill.
Picea alba compacta gracilis, Breinig.

Pseudotsuga Douglasii glauca, Mayr. (Tief blaue Farbe, rote Blüten.)
— — Fretsii, hort. (Samenträger).
— — Stairii, hort. (Samenträger).
Acer negundo violaceum, Kirchner.
Pseudotsuga taxifolia argentea, Koster.
— — (Auffallend tiefgrüne Färbung, grüne Blüten.)
— — brevifolia, Mast.
Acer Douglasii, Hooker.
Abies magnifica, Murr.? ob Abies nobilis, Lindl.
Acer negundo argenteilimbatum, Schw.
— — argenteivariegatum, Bon.
— — elegans, Schwerin.
— — Odessanum, Th. Rothe.
— — argenteimarginatum, Deeg.
Quercus macrocarpa, Michaux.
Pinus contorta var. Murrayana, Engelm.
Picea Breweriana, Watt.
— sitkaënsis speciosa, Carr.
— pungens argentea pendula, hort.
Tsuga Pattoniana, Engelm.
— Mertensiana, Carr. (Neu gepflanzt.)
Picea pungens, Engelm.

Auf der linken Seite des Weges befindet sich eine junge Anpflanzung von kleinen amerikanischen Eichen und Ahorn.

Quartier amerikanischer Eichen.

Quercus rubra Schrefeldii, Dipp.
— heterophylla, Michaux fil.
— tinctoria, Bartram.
— phellos, Linné.
— imbricaria, Michaux.
— marylandica, hort.
— rubra texana, Buckl.
— ambigua, Michaux.
Acer rubrum Schlesingeri, Sarg. et Schw.

Acer rubrum var. tomentosum, Kirchner.
— grandidentatum, Nuttall.
Abies spec.? ob Bastard von A. pectinata D. C. oder A. grandis, Lindl?
Quercus Michauxii, Nuttall.
Syn. für Q. Prinus palustris, Michaux.
— hypophaea, Dippel.
— imbricaria.
Abies subalpina caerulescens, Fröbel.

Nach der Besichtigung des kleinen Eichenquartiers wird zurück nach der Stelle gegangen, wo die grüne Picea pungens steht. Die Besucher verfolgen dort den nördlich, rechts, sich hinziehenden schnurgeraden Weg. Es werden jetzt rechts die restlichen Pflanzen der westamerikanischen Arboretfläche benannt.

Fortsetzung: Amerika-Quartier.

Links vom Wege:

Acer dasycarpum macrophyllum, Kirchner.

Rechts vom Wege:

Acer negundo crispum, D. Don.
Tsuga Mertensiana macrophylla, hort. (Neu gepflanzt.)
— — argenteo-varg., hort.
Acer negundo aureimarginatum, Dick.
— — pruinosum, Schwerin.

Acer dasycarpum sanguineum, Schw.
— — tripartitum, Schw.
— — pyramidale, Spaeth.
— — pulverulentum, Sp.
— — monstrosum, Simon et Schwerin.
— — lutescens, Spaeth.
Acer rubrum tricuspidatum, Dippel.
Acer dasycarpum crispum, Kelsey.
— — longifolium, Spaeth.
— — Ehrhardt.
Picea pseudopungens argentea van Nesii.
Sequoia gigantea, Torr.
Abies concolor var. lasiocarpa, Engelm. & Sargent.

Abies concolor monstrosa.
— — Lindl et Gordon (hellgrün).
— — violacea, hort.
— — Lindl. et Gordon (dkl. grün).
— — argentea, Niemetz.
— — Wattezii.
Picea pseudopungens argentea van Neesii.
? Bastard von P. pungens und P. Engelmanii.
Pseudotsuga taxifolia Stairii, hort.
Picea Engelmannii, Engelm.
— — argentea, hort.
— — glauca, hort.
Abies arizonica argentea, Merriam.
— — Merriam.
Chamaecyparis nutkaensis pendula, hort.
Torreya californica, Torr.
Pseudotsuga taxifolia viridis, Schw.
Pinus aristata, Engelmann.
Acer negundo Odessanum, Rothe.
Abies amabilis, Forb.
Chamaecyparis Lawsonia nana, hort.
Picea pungens argentea, hort.

Bei der Abies concolor var. lasiocarpa vorbeigehend, sich links haltend, gelangt man wieder zu dem Wege, wo die drei Abies nobilis stehen. Man verfolgt diesen Weg, geht links, südlich, an der gelben Insel vorbei und gelangt in den Tsuga-Weg.

Tsuga-Weg.

Links vom Wege:

Tsuga caroliniana, Engelm.
2 Stück Tsuga canadensis, Carr.
Tsuga Mertensiana, Carr.
2 Stück Tsuga canadensis, Carr.

Rechts vom Wege:

Gelbe Insel.
Tsuga Pattoniana, Engelm.
— diversifolia Maxim.
— Mertensiana, Carr.
— canadensis, Carr. (Junge Pflz.)
— diversifolia, Maxim.

Der Tsugaweg ist kurz und bald sieht man rechts, nördlich, den Teich. Dieser Blick ist bei richtiger Beleuchtung sehr hübsch. Man sieht den Teich, das Wohnhaus und im Hintergrunde eine von Birken umrahmte Blaufichtengruppe.

Europa-Quartier.

Sobald man den Teich beim Weiterschreiten nicht mehr sieht, befindet man sich im Europa-Quartier. Südlich links sieht man einen Weg an einer Böschung und in der Mitte eine Wegeinsel mit lediglich Zwergfichten. Man geht um die Insel herum, indem man zuerst den Weg rechts, nördlich, verfolgt.

Links vom Wege:

Die Zwergfichten-Insel.

Rechts vom Wege:

Abies Vilmorinii, Mast.
Bastard von A. cephalonica und A. pinsapo.

Picea exc. mucronata, Carr.
— — Ellwangeriana, hort.
— — conica, Carr.
— — compacta, hort.
— — Remontii, hort.

Abies cephalonica Lk. var. Apollinis.
Die Bestimmung dieser Tanne scheint nicht richtig.
Abies pectinata pendula, hort.
Picea exc. Ohlendorffii, Spaeth.
Abies numidica, de Lannoy, Carr.
Picea omorica, Pancic.
— exc. compacta pyramidalis, hort (krank).
— — procumbens, Carr.
— — repens, hort, S. Louis.
Abies pectinata pyramidalis, Carr.

Man geht nun nicht gerade aus, sondern verfolgt den Weg, der die Insel nach nordwestlicher Richtung umschließt.

Picea exc. humilis, hort.
— — Gregoryana, hort.
— — nidiformis, Rulemann Grisson.
— — Helene Cordes, Frahm.
— — clanbrasiliana, Carr.
(3 Stück in verschiedenen Formen.)
— — echiniformis, hort.
— — Maxwellii, hort.
(Niedrig wachsende Form.)
— — pygmaea, Carr.
— — Maxwellii, hort.
(Pyramidal wachsende Form.)
Quercus toza pendula, Dippel.

Abies pinsapo, Boiss.
— — aurea, hort.
— — glauca, hort.
Picea exc. inversa, hort.
— — dumosa, Carr.
— — pygmaea, Carr.
— — microsperma.
Soll eine Abart von P. exc. pygmaea sein.
Pinus cembra columnaris, Hellemann.
Picea exc. brevifolia, Cripps.
Schlank gewachsene Fichte mit Blättern der rundlich abgeplattet wachsenden P. exc. nana.
Pinus silvestris fastigiata, Carr.
Picea exc. parviformis, hort.
— — pumila, hort.
— — virgata, Jacques.
— — columnaris, Carr.

An der Böschung stehen folgende Pflanzen:

Taxus baccata erecta Overeynderi, hort.
Juniperus nana, Willd. (Juniperus alpina, Clus.)
Tsuga canadensis Sargentii pendula.
Taxus bacc. erecta Forsteckiana.

Die Besichtigung wird fortgesetzt von der Stelle, wo die Quercus toza pendula steht. Man biegt links ab und gelangt in die frühere

Kiesgrube.

Beim Eintritt sieht man vor sich einen Hügel mit Aussichtsplatte. Die Platte ist der obere Teil des dort eingefügten Wasserturms, der vom Maschinenhaus gespeist wird und den ganzen Park mit Wasser versorgt. Die Kiesgrube enthält verschiedene asiatische Pflanzen. Nur diese werden nachstehend besonders aufgeführt. Um die in der Mitte der Kiesgruben befindlichen 2 Grasplätze führt ein Rundweg. Man biegt in diesen rechts vom Eingang ein:

Links vom Wege:

3 junge Bäume: Abies homolepis, Sieb. & Zucc.

Rechts vom Wege:

2 Stück Abies homolepis, Sieb. et Zucc. Syn. A. brachyphylla, Maxim. (Zapfentragende Bäume.)

1 Stück Abies homolepis var. umbilicata, Mayr. (Zapfentragender Baum.)
Andromeda japonica, Thunberg.
Enkianthus japonicus, Hooker fil.
Abies homolepis, Sieb. et Zucc.
Buxus japonica aurea, hort.
Abies homolepis, Sieb. et Zucc.
? ob var. umbilicata.
— Veitchii, Carr.
— homolepis, Sieb. et Zucc.
? ob var. umbilicata.
Picea Alcockiana, Carr.

Ligustrum ibota Regelianum, Sieb.
Spiraea pumila atrirosea, Zabel.

Acer truncatum albivariegatum, Schwerin.
Cryptomeria japonica compacta, hort.

2 Stück Tsuga diversifolia, Maxim.

3 Stück Abies Mariesii, Mast.

Ostrya carpinifolia japonica.

Acer palmatum Nicholsonii, Schw.
— — euseptemlobum, Schw.
— — Hessei, Schw.
— japonicum, Thunberg.
— palmatum Nicholsonii, Schw.
— — Schwerinii, Hesse.
— — Hessei, Schw.
— japonicum aureum, Schw.
— — Parsonsii, Veitch et Schwerin.
— palmatum rubrilatifolium, Schwerin.
— — cuneatum varieg. sessilifolia.
— — flavescens, Nicholson.
— — atripurpureum latifolium.
— — euseptemlobum, Schw.
— — cristatum, Hesse et Schwerin.
— — ribesifolium.

Acanthopanax ricinifolium, Decaisne et Planchon.

Forsythia suspensa Sieboldii, Zabel.
Elaeagnus longipes, A. Gray.
— umbellata, Thunberg.
Diervillea hortensis praecox, Lem.
Eine Gruppe Acer carpinifolium, S. et Z.

— carpinifolium, Sieb. et Zucc.

— nikoense, Maxim.
Quercus pontica, K. Koch.
— glandulifera, Blume.

Pinus pentaphylla, Mayr.
? ob diese von parviflora verschieden ist?
Eine Gruppe Pinus parviflora, Sieb. et Zucc.

Acer palmatum ornatum, Carrière.
Acer circinatum, Pursh.

Wieder angelangt bei der Eingangsstelle zur Kiesgrube, geht der Beschauer zurück nach dem Europa-Quartier, bei der Quercus toza pendula vorbei bis zu der Stelle, wo die gelbe Abies pinsapo steht. Auf der nordwestlichen Seite ist von dort mit wenigen Schritten ein hübscher Blick auf den Teich zu erreichen. Vor sich sieht man einige Beete mit verkäuflichen Dahlien. Da eine Dahlienschau nicht im Rahmen einer dendrologischen Besichtigung liegt, so ist es Sache des Einzelnen, die aus etwa 230 verschiedenen Sorten bestehende umfangreiche Dahlien-Ausstellung zu deutscher, holländischer, belgischer und amerikanischer Zucht zu besichtigen. Kataloge werden an Ort und Stelle verteilt.

Der Hauptweg längs der Dahlienbeete führt in gerader Richtung nach dem Stallgebäude und den Gewächshäusern. Die Gewächshäuser der Tannenhöfter Spezialgärtnerei sind bei anderer Gelegenheit zu besichtigen. Beim Beginn des Stallgebäudes führt rechts, östlich, ein schmaler Weg nach dem Wohnhause. Dieser Weg durchquert ein Arboret junger Eichen- und Ahornsorten. Im Hintergrunde sieht man eine größere herrliche Blaufichten-Gruppe!

Arboret junger Eichen.

Links vom Fußsteig:

Q. pedunculata mutabilis, Hanstein.
— — cochleata, hort.
— — argenteimarginatis.
— — Concordia, hort.
— — atripurpurea, hort.
— — rubicunda, hort.
— — pectinata, hort.
— — bruttia, Spach.
— — cuprea, hort.
— — spec. Chorin.
— — heterophylla cucullata.
— — argenteivariegata.
— — heterophylla, Loudon.
— — lyrata punctata, hort.
— — scolopendriifolia, hort.
— — pendula, Loudon.
— — Schwarzenbergii, Späth.
— — nigricans, hort.
— — maculata.
— — Franz v. Boom.
— — fol. viridis variegatis hort.

Rechts vom Fußsteig:

Q. sessilis heterophylla, hort.
— — mespilifolia, Wallroth.
— — falkenbergensis, hort.
— — geltowiana, hort.
— esculus, Linné, Bertol.
— fulhamensis, Loudon.
— sess. purpurea, hort.
— pubescens, Willd.
— sess. esculus.
— cerris, Linné.
— sess. muscaviensis.
— — Giesleri, Späth.
— — sublobata, Koch.
— spec. Nikita, syn. Q. pubescens.
— ped. fastigiata gracilis, hort.
— — — cupressoides, hort.
— — — oxyacanthifolia.

Nördlich bezw. nordöstlich vom Eichen-Arboret befindet sich ein

Ahorn-Arboret.

Acer campestre compactum, Schwerin.
— — laetum, Schwerin.
— — postelense, Lauche.
— — albivariegatum, hort.
— — Schwerinii, Hesse.
— — collinum, Wallroth.
— pseudoplatanus Albertii, Dippel.
— — neglectum, Schwerin.
— — typicum, Pax.
— platanoides, Linné.
— Lobelii, Tenore.
— platanoides dilaceratum, Dieck.
— — laetum, Schwerin.
— — Drummondii, Drummond.
— hybridum.
— neglectum.
— neglectum Annae, Schwerin.
— Drumondii, Hooker et Arnott.
— plat. globosum.
— pictum mono, Maxim.

Acer plat. albidentatum, Schwerin.
— — Reitenbachii, Nicholson.
— neglectum pseudolaetum.
— plat. Stollii, Späth et Schw.
— Dieckii, Pax. (Bastard A. plat.×laetum.)
— pseudopl. Worléei, Ohlendorff.
— laetum, Meyer.
— pseudopl. euchlorum, Meyer et Späth.
— — erythrocarpum, Carrière.
— — purpureidigitatum, Hesse.
— — trilobatum, Koch.
— — nervosum, Schw.
— — tricolor, Kirchner.
— — Leopoldii, Lemaire.
— — Simonii, Degen et Schwerin.
— — purpureivariegatum, Nicholson.
— — serotinum, Endl.
— — insigne, Späth.
— — Handjeryi, Späth et Schw.
— plat. Walderseei, Späth.

* * *

Wer dieses gewaltige Verzeichnis von über 8 Druckseiten auch nur flüchtig durchblättert, muß sich sagen, daß er hier eine dendrologische Sammlung vor sich hat, wie sie in Privatgärten nur in den allerseltensten Fällen zu finden ist! Es finden sich eine solche Reihe von seltenen Leckerbissen für den Dendrologen darin, daß es schwer fällt, einzelnes herauszugreifen und hier nochmals besonders darauf aufmerksam zu machen. Es muß dem Leser überlassen bleiben, sich das besonders Wertvolle und Seltene bei der Lektüre selbst herauszuziehen. Wir können Herrn *Lütgens*, unserem hochverehrten Mitgliede, nur unsere größte Bewunderung aussprechen und ihm von ganzem Herzen Glück wünschen zu dem Juwel, das er sich geschaffen!

Die Führung geschah in vier Abteilungen und man mußte, da nur wenig über 2 Stunden zu Gebote standen, so manches außer acht lassen, was das Entzücken des Kenners erregt hätte. Der Park ist eine wunderschöne Anlage mit weiten Wiesenflächen und einem Blick über den Weiher mit welligen Ufern, gerade hier unter reicher Verwendung prachtvoller Stauden, von denen gerade die gelben Herbstblüher weithin leuchteten.

Zum Schluß der Besichtigung lud Herr *Lütgens* die weit über 200 Besucher zu den Kaffeetafeln, die in großer Zahl unter schattigen Bäumen nahe dem Herrenhause gedeckt waren. Auch hier gab es Berge von Kuchen und belegten Brötchen aller Art und eine halbe Stunde vereinte hier alle in fröhlichem Gespräch, das zum Inhalt nur Staunen über diese ganz außerordentliche Fülle eines Privat-Arboretums und die immer wieder geäußerte herzliche Dankbarkeit für die so freundliche Aufnahme des gastfreien Besitzers hatte. Mögen ihm noch viele Jahrzehnte beschieden sein, das zu genießen, was er sich so herrlich geschaffen hat!

Dann mußte endlich geschieden werden und es begann der halbstündige Marsch zu der dicht am Bahnhof Ahrensburg gelegenen, allgemein bekannten Staudengärtnerei der Firma *Nonne & Höpker*, deren alleiniger Inhaber jetzt Herr *Nonne* ist. Ein Auto und zwei Wagen fuhren außerdem die Wegstrecke hin und her, um die älteren oder besonders ermüdeten Herren unterwegs aufzunehmen und dem Ziele gemächlicher zuzuführen, denn der Tag war ein ungewöhnlich heißer.

Staudenkulturen von Nonne & Höpker.

Diese durch ihre vielen erfolgreichen Ausstellungen weitbekannten Kulturen in Ahrensburg nehmen volle 65 Morgen (16 ha) ein. Alleiniger Inhaber ist jetzt Herr *Nonne*.

Neben reichen Vorräten stärkerer, tragfähiger Obstbäume und großer Bestände in Beerenobst, Ziersträuchern und Coniferen interessierte die meisten Besucher hier die in musterhafter Ordnung, Sauberkeit und kräftiger Kultur gezeigten Stauden. Besonders auffallend war die Reichhaltigkeit der Sorten und der Umfang der einzelnen Sortimente.

In Pyrethrum roseum hybridum sahen wir besonders große Bestände; darunter fiel uns vor allem die schöne Neuheit für 1926 »Strahlenkrone« auf. Lebhaftestes Interesse zeigten auch viele Besucher für die schönen Gaillardien-Neuzüchtungen der Firma, die sich durch besonders gute Haltung der Blumen sowie ganz charakteristisch verschiedene Färbungen und Zeichnungen voneinander abhoben. Auch von Delphinium, Phlox paniculata sowie Aster amellus sahen wir Neuheiten für die kommenden Jahre in Vorbereitung. Ganz besonders fielen uns die guten Aster amellus »nanus-Sorten« auf, von denen eine in einem hellen Porzellanblau und eine andere im glühendsten blutrot-carmin hervorleuchteten. Eine besondere Aufmerksamkeit scheint Herr *Nonne* den Trockenmauer-, Fels- und sogenannten Alpenpflanzen zu widmen. Die umfangreiche Anzucht und die rationelle Kultur der Stauden zeigte uns hier wieder sehr deutlich, daß unsere Garten- und Pflanzen-

freunde endlich zur Erkenntis gekommen, welchen Schatz die Stauden für den Garten bilden und welch herrliche Wirkungen durch sie im Garten wie Park erzielt werden können, denn sonst wäre es gewiß undenkbar, solche Mengen, wie hier angezogen werden, restlos unterzubringen.

Von den von der Firma angezogenen etwa 70000 Dahlien standen leider nur erst die Sortiments-Pflanzen in Blüte, da bei der monatelangen Dürre dieses Sommers die Pflanzen in der Entwicklung zurückgeblieben und deshalb erst die beginnende Blüte zeigten. Immerhin konnte man sich nach diesem Sortiment, das in übersichtlicher Weise aufgepflanzt war, einen Begriff von seiner Reichhaltigkeit machen. Von eigenen Neuheiten der Firma fielen besonders ins Auge die Sorten »Ahrensburger Stolz«, »Alfred Thiel« sowie einige eigene Einführungen der Firma, wie die herrliche Seerosen-Dahlie »Seejungfer«, dann die leuchtendrote, strahlige »Ravensburger Kind« und »Leuchtturm«. Viele andere gute Sorten waren in Vorbereitung für die kommenden Jahre. Eine Auslese der besten neuen Holländischen Sorten konnte ein aufmerksamer Besucher hier ebenfalls mit kennen lernen. So boten die ausgedehnten Kulturen der Firma *Nonne & Hoepker* viel Interessantes und dürften wohl die Besucher auch hiervon befriedigt zum dicht dabei gelegenen Bahnhof gepilgert sein, um nach diesem so reichhaltigen und vielseitigen Tage nach Altona zurückzukehren.

Sonnabend, 8. August.

Vormittag um 8^{30} führte uns die Bahn nach Friedrichsruh. Gleich hinter Hamburg durchquert sie ein weites Niederungsgebiet, dessen zahlreiche Gräben die außerordentliche Höhe des Grundwasserstandes auf diesem Alluvialboden anzeigen. Die Art der Kultur auf diesen Elbinseln und -Ufern erinnert sehr an die dem Meere abgerungenen Teile Hollands und ist der Boden ebenso fruchtbar. Er wird jedoch mehr zur Viehzucht, als zu Land- und Gartenbau benützt. Linker Hand sieht man den ziemlich steil abfallenden Rand des hoch liegenden Diluvialbodens, wo die sandigen Bo-Berge dünenartigen Charakter haben und tiefe steile Schluchten bilden, oft zu Reitübungen benützt von den damaligen Wandsbecker Husaren, denen der Schreiber dieser Zeilen von 1876—86 angehörte.

Bald ist das Städtchen Bergedorf erreicht, hübsch im Grünen gelegen mit einer kleinen wohlerhaltenen Ritterburg in ihrer Mitte. Am Ort befand sich noch vor 30 Jahren die weltbekannte Baumschule *Peter Smith*, Inhaber Herr *Rüppel*, die ein Sortiment von Koniferen-Formen enthielt, wie weder vorher noch nachher eine andere in Deutschland. Die Lektüre dieser alten Preisverzeichnisse ist für jeden Dendrologen ein Genuß; ihre Reichhaltigkeit wurde nur noch von denen der damaligen Baumschule von *Baudriller* in Gennes, Frankreich, übertroffen. Fast jeder Hamburger Patrizier hatte in damaliger Zeit in seinem Park an der Elbchaussee große Spezialsammlungen von Koniferen, die Arten von *John Booth*, die Formen von *Rüppel* stammend. Die Überbleibsel konnten wir vor 2 Tagen in den zahlreichen besichtigten Gärten bewundern. *L. Beißner* hat alle diese Formen in seiner »Nadelholzkunde« aufgenommen; sehr viele davon sind aber leider spurlos verschollen. Reste der *Rüppel*schen Baumschule gibt es nicht mehr, da das ganze Gelände jetzt bebaut ist.

Nun fährt die Bahn in äußerst reizvoller und lieblicher Gegend die in mäandrischen Windungen dahinfließende Bille entlang, diese häufig überbrückend. Die hügeligen Ufer sind mit Villen und Ausflugswirtschaften bebaut und zeigen üppigste Vegetation. Die Haltestellen Aumühle und Schwarzenbeck tauchen aus grünem Walde hervor und bald begleitet die Bahnlinie der herrliche alte Buchenwald, der Sachsenwald, das Altersheim des Altreichskanzlers, dem Ziele unserer heutigen Fahrt.

Friedrichsruh.

Auf dem Bahnhofe empfing uns unser langjähriges Mitglied der fürstliche Forstmeister *Tilze*, dem wir für die Besorgung des gewaltigen Wagenparkes für die fast 180 Teilnehmer nicht genug danken können. Er hatte in aufopfernder Weise diese Rundfahrt vorbereitet und durch die Beschaffung der Wagen gerade während der Erntezeit viel Mühe gehabt, die ihm von der DDG. unvergessen bleiben wird! Die Wagen waren sämtlich kleine offene Breaks und Feldwagen, oft nur zu 2 Personen, so daß die Wagen eine schier endlose Reihe bildeten und die hinten Fahrenden bei dem trockenen Wetter leider recht vom Staube belästigt wurden.

Da es kein forstlicher, sondern ein dendrologischer Ausflug war, so galt die Besichtigung in erster Linie den Einbürgerungsversuchen mit fremdländischen Gehölzen, denen schon der alte *Fürst Bismarck* weitgehendstes Interesse entgegenbrachte, vor allem der Douglasfichte, die im Sachsenwalde denn auch an vielen Stellen damals angepflanzt wurde. Die Anregung zu diesen Versuchen gab *John Booth*, der bekannte Vorkämpfer für den Anbau der Douglasfichte, der damals seine große Baumschule in Klein-Flottbeck hatte, worüber weiter vorstehend schon Mitteilungen gemacht sind.

Bei unserer Rundfahrt wurden folgende Anbauversuche mit Ausländern besichtigt.

1. Baukamp 284

einige alte:
Pseudotsuga taxifolia
Cham. Lawsoniana
junge:
Quercus rubra

2. Sachsenwaldau

Kleiner Park der Hapag

Mühlenbek 390

Larix leptolepis, 40jährig

3. Jagen 299

Larix leptolepis, 26jährig, gleichaltrig mit den Fichten daneben, doch von doppelter Höhe

4. Altes Haujagen 304

Pseudotsuga taxifolia, 25jährig

5. Am Wege

Picea sitkaensis
Larix leptolepis

6. Bröcken 288

Pseudotsuga taxifolia, 47 jährig

7. Vereinzelt an den Wegen

Cham. Lawsoniana, 36jährig
Pseudotsuga taxifolia
Abies Nordmanniana, diese im Absterben

8. Außenpark

Abies Nordmanniana
Abies Veitchii
Cham. Lawsoniana
Thuja gigantea
Thuja occidentalis
Pinus nigra
Ps. taxifolia viridis
Larix leptolepis
Quercus rubra

Schloßpark

Wiederholt wurden die Wagen verlassen, um einige Bestände eingehend zu studieren. So wurde auch der Besitz Sachsenwaldau besichtigt, herrlich mitten im fürstlichen Sachsenwalde gelegen, parkartig umgeben von Wiesen und Gruppen zum Teil uralter Bäume; auch eine schluchtartige kleine Wasserfläche ist vorhanden. Dieser schöne geradezu idyllisch gelegene Besitz sollte von der fürstlichen Verwaltung angekauft werden, doch kam ihr die »Hapag«, Hamburg-Amerikanische-Paketfahrt-Gesellschaft, zuvor und hat das Herrenhaus mit seiner malerischen Umgebung in ein Erholungsheim für seine Angestellten umgewandelt.

In einem besonders schönen alten Rotbuchenbestande versammelten sich die Teilnehmer um den auf einem hohen Baumstumpfe stehenden Herrn Forstmeister *Tilze*, der uns über seine Erfahrungen mit Exoten folgende Mitteilungen machte:

* * *

Herr Forstmeister *Titze*:

»Der Anbau von ausländischen Holzarten im Sachsenwald hat Ende der siebziger Jahre begonnen und ist zurückzuführen auf den bekannten Herrn *John Booth*, der damals den Altreichskanzler für diese Sache zu interessieren wußte und ihn zu Anbauversuchen veranlaßte. Er war es auch, der dem Fürsten die ersten Pflänzlinge ausländischer Holzarten zur Verfügung stellte.

In größerem Umfange von wirtschaftlicher Bedeutung ist eigentlich nur die Pseudotsuga taxifolia und zwar die grüne Varietät angebaut worden, so daß heute etwa 75 ha Douglas-Bestände vorhanden sind. Andere Ausländer, wie Abies Nordmanniana, Thuja-Arten, Sitkafichte, Larix leptolepis sind nur einzeln oder in kleineren Gruppen in geringem Umfange angebaut worden.

Die Erfolge mit dem Anbau der grünen Douglas müssen als durchaus befriedigend bezeichnet werden. Der älteste Bestand ist jetzt 48jährig, seine Wuchsergebnisse sind bereits früher in den »Mitt. d. DDG.« eingehend dargestellt worden. Im allgemeinen kann man wohl sagen, daß die Massenproduktion das Doppelte derjenigen der Fichte beträgt; die Wertproduktion wird wegen der stärkeren Durchmesser und Längen noch höher zu veranschlagen sein. Die Holzqualität ist als gut zu bezeichnen und ähnelt derjenigen unserer Lärche, mit der sie auch die starke Kernbildung gemeinsam hat. Für Zaunpfähle und Zaunlatten haben sich die bisher in den Durchforstungen anfallenden Sortimente ganz besonders brauchbar und dauerhaft erwiesen. Es ist anzunehmen, daß die Douglas auch ein sehr brauchbares Bauholz liefern wird; ob sie allerdings, trotzdem sie ein sehr schönes poliertes und gebeiztes Holz gibt, sich als Tischlerware eignen wird, ist noch zweifelhaft, da befürchtet wird, daß sich die Bretter wegen ihrer starken Jahresringe leicht werfen könnten.

Der Anbau erfolgt hier durch Pflanzung 4jähriger Pflanzen, die als 2jährige Sämlinge verschult sind. Sie wachsen dann sehr gut und sicher an. Der Verband darf nicht zu eng gewählt werden, etwa 1,5—1,8 m Quadrat, da die Douglas ein gewisses Platzbedürfnis hat. Andererseits soll der Verband auch nicht zu weit sein, da sie sich schwer von Ästen reinigt. Um an den hohen Kosten für die Douglaspflanzen zu sparen, wird sie hier auch reihenweise abwechselnd mit Fichte und Kiefer in 1,2 m Quadrat Verband angebaut, wobei Fichte und Kiefer nur als Füllholz dienen, das später wieder verschwindet.

Da die Douglas in der Jugend frostempfindlich und schutzbedürftig ist, gedeiht sie am besten im lichten Schirm von Lichtholzarten wie Birke, Kiefer, Eiche oder in Löcher- oder Kulissenhieben im Schutz des Seitenbestandes, während sie bei uns auf Kahlschlagflächen regelmäßig versagt. Von sonstigen waldbaulichen Eigenschaften ist ihre Empfindlichkeit gegen dauernde Einwirkung des Windes zu nennen. Sie leidet weniger unter Windwurf, als unter Kränkeln und allmählichem Absterben infolge dauernder Windwirkung. Sie darf daher nicht an windgefährdeten Stellen angebaut werden.

Sehr günstig ist ihre Wirkung auf den Boden, indem sich unter ihr im Gegensatz zur Fichte kein Rohhumus bildet, der Boden vielmehr gesund bleibt.

Alles in allem ist sie eine Holzart, deren Anbau im deutschen Walde die größte Beachtung verdient.«

* * *

Der an unserem Ausfluge teilnehmende Herr Prof. *A. Bier* machte uns auf unsern Wunsch brieflich noch folgende Mitteilungen.

Herr Geheimrat Prof. *A. Bier*: »Aus dem Gespräch mit Herrn Forstmeister *Titze* habe ich entnommen, daß die deutsche Rotfichte im Sachsenwald versagt hat, und daß ihr Anbau in größerem Stile sich dort als Fehler erwiesen hat. Ganz im Gegensatz dazu ist die Douglasfichte sehr gut gewachsen. Sie hat, soviel

ich mich erinnere, ungefähr das Doppelte an Masse gebracht, wie die gleichaltrige Rotfichte auf gleicher Fläche, und ist gesund.

Das sind übrigens alles Erfahrungen, die man allgemein in der deutschen Ebene gemacht hat. Unsere Rotfichte ist in der Ebene sicherlich viel mehr als »Exot« zu betrachten, als die Douglasfichte. Besonders gilt das für die regenarme Mark, wo die Rotfichte noch viel schlechter gedeiht, als in dem Seeklima der norddeutschen Küste. Dagegen hat die Douglasfichte überall befriedigt und sollte meines Erachtens schon wegen des Forleulenfraßes jetzt sehr ausgedehnt angebaut werden. Ich wenigstens werde sie in großem Maßstabe verwenden, um die Löcher, die in den 20—40jährigen Beständen entstanden sind, auszupflanzen. Die Douglasfichte ist der einzige Baum, von dem man sicher voraussetzen kann, daß er infolge seiner Schnellwüchsigkeit noch in den Bestand hineinwächst, zumal er sehr den Seitenschirm liebt. Man müßte die genügend großer Löcher in der Mitte mit Douglasfichte bepflanzen, an ihren Rändern aber Buche hineinstopfen, weil die Douglasfichte nicht gern unter der Traufe wächst. Ich bin der Meinung, daß die Zeit nicht mehr fern ist, wo man die Douglasfichte wie die Akazie und die kanadische Pappel nicht mehr zu den »Exoten« zählen wird.

Das Neue und Interessanteste an den Ausführungen des Herrn Forstmeisters *Tilze* war mir, daß die Douglasfichte jetzt sehr gern gekauft wird und hohe Preise erzielt. Das wurde bisher noch vielfach bezweifelt. Daß sie an Massenerzeugung viel mehr leistet, als jede andere Nadelholzart bei uns, ist festgestellt.

Bei mir in meinem Besitz Sauen zeigen sich auch die großen Vorteile der japanischen Lärche, die ebenfalls gewisse, für unsere Zwecke wichtige Eigenschaften hat, die allen einheimischen Nadelholzarten fehlen.

Bei der Douglasfichte kommt noch hinzu, daß sie den Boden nicht verdirbt, wie das die Rotfichte bei uns tut, die ungeheure Rohhumusmassen bildet. Das ist mit ein Hauptvorteil der Douglasfichte gegenüber der deutschen Fichte.

Was ich von der Douglasfichte gesagt habe, bezieht sich auf die grüne.

Höchst auffallend war im Sachsenwalde auch das fast völlige Fehlen der Selbstverjüngungen, besonders von Buchenaufschlag, den man doch bei den alten Saatbuchen und ihrem stellenweise lichten Bestand hätte erwarten sollen. Freilich glaube ich, daß das vielfach die Folge des übersetzten Rotwildstandes ist.«

* * *

Die Wagen wurden dann endgültig verlassen und ein Gang durch den kleinen vortrefflich gehaltenen Park gemacht, der mit seinem etwas bewegten Boden, seinen schönen alten Buchen und Eichen und seinen Ausblicken auf leuchtend grüne Waldwiesen seine Reize hat. Als wir an dem nicht schloßartigen, sondern einfachen Wohnhause des allen Deutschen unvergeßlichen und in den jetzigen Zeitläuften schwer vermißten Altreichskanzlers vorübergingen, waren für uns die ganz niedrig gelegenen Fenster seiner bis heute unverändert gebliebenen Arbeits- und Schlafzimmer geöffnet, in die man einen Blick tun durfte, voll Wehmut der Zeiten alter Größe Deutschlands gedenkend.

Hiermit schlossen die von der DDG. für dieses Jahr vorgesehenen Veranstaltungen und der Präsident verabschiedete sich von den Teilnehmern mit Worten des Dankes für die ihm entgegengebrachte Nachsicht und Freundlichkeit.

Der größte Teil der Anwesenden wurde dann noch zu dem im Walde liegenden Mausoleum geführt, das für uns geöffnet war, um an der letzten Ruhestätte unseres *Bismarck* andachtsvoll einige Minuten zu verweilen.

Die Mehrzahl fuhr dann mit dem Mittagszuge nach Altona zurück, teils um die schöne Stadt Hamburg mit ihrem weltberühmten Hafen genauer kennen zu lernen, teils um einen Ausflug nach Helgoland zu machen. Andere fuhren von Friedrichsruh gleich südlich weiter, der Heimat zu. Eine Gruppe eifriger Dendrologen hatte sich jedoch noch zusammengefunden, um das bekannte und berühmte Naturschutzgebiet in der Lüneburger Heide, den

Naturschutzpark Wilseder Berg

zu besuchen, über den wir in unserem Jahrbuche 1911 S. 270—276 eine ausführliche Arbeit brachten, auf die wir hinweisen.

Über den Ausflug dorthin berichtet Herr Gartendirektor *Hoff*, Harburg, folgendes:

»Nachdem sich während der Tagung etwa 20 Teilnehmer gefunden hatten, die den Wunsch aussprachen, die Lüneburger Heide mit ihrem so eigenartig schönen Naturschutzpark kennen zu lernen, wurde im Anschluß an den offiziellen Schluß in Friedrichsruh von den Harburger Herren *Seidel*, *Wichmann* und *Hoff* eine solche Tour, in allerdings sehr beschränkter Zeit, vorbereitet. Leider war es in der kurzen Frist und den als sehr dürftig bekannten Restaurationsverhältnissen in Friedrichsruh nicht möglich, sich dort zu stärken, und durch den sofortigen Anschluß in Harburg bot sich auch hier keine Möglichkeit dazu.

Als in Harburg der Zug aus Hamburg um 3 Uhr eintraf, stand das schöne offene Postauto bereit, um die Teilnehmer bei schönstem sonnigem Wetter durch die allgemein als reizend bekannte Umgegend von Harburg zu entführen.

Leider reichte die Zeit nicht aus, um den dendrologisch so sehenswerten, etwas abgelegenen Vahrenstorfer Forstgarten mit seinen wohl stärksten Pseudotsuga Douglasii viridis (1866 gepflanzt, mit einem Stammumfang von 2,65 m, bei einer Höhe von etwa 30 m) zu besichtigen. (Über diesen Forstgarten wird ein späterer Bericht nähere Angaben machen.)

Man war allgemein erstaunt über das stark hügelige Gelände in unserer norddeutschen Tiefebene, das mit einem überall reich vertretenen Waldbestand die schönsten Landschaftsbilder aufweist.

Die Fahrt ging die Bremer Chaussee entlang, die seinerzeit in einer Breite von 22 m durch *Napoleon I.* erbaut wurde. Früher war sie ganz mit Pyramidenpappeln besetzt; diese sind aber seit etwa 30—40 Jahren durch Populus canadensis, Tilia intermedia, Acer pseudoplatanus und Fraxinus excelsior ersetzt worden. Die schönen starken Waldungen der sogenannten »Schwarzen Berge«, der Haake, des Rosengartens, Höpen und Kleckerwaldes konnten wir leider nur aus der Ferne bewundern. Auch diese bergen manche Exoten, namentlich Douglasbestände. Hinter der Ortschaft Tötensen wurde die Landschaft etwas einförmiger. Von hier aus bis zum sogenannten Trelder Berg bildet das Gelände ein ziemlich ausgedehntes Plateau in Höhe von 100—120 m über N. N. Dieses wurde in der Vorkriegszeit fast alljährlich zu Manöverzwecken benutzt.

Inzwischen ist dort sehr viel Land neu in Kultur genommen worden; die früher dominierende Heidefläche verschwindet immer mehr und es verbleiben nur noch die sogenannten Kiesköpfe. Letztere sind die höheren Gipfel der Hügel, die durch Gletscherablagerungen vorwiegend aus Kies und Geröll bestehen. Meistens sind sie mit Kiefern bepflanzt, vielfach auch nur mit Heide, Ginster und einzelnen Birken bestanden.

Am Trelder Berg bogen wir südwestlich ab und berührten die Ortschaft Sprötze. Zu Beginn des ausgedehnten Langeloher Forstes machten wir kurze Rast zu einer Kaffeepause, um dann weiter über Welle auf schönen Waldwegen Wintermoor zu erreichen. Allgemein fiel das üppige Wachstum der schönen Eichen (Quercus pedunculata und sessiliflora) auf, die ja fast jeden niedersächsischen Bauernhof umgeben.

Diese Eichen dienen zunächst als Windschutz, sodann als Blitzableiter für die meist strohgedeckten Wohn- und Wirtschaftsgebäude und außerdem liefern sie die auf jedem Bauernhof vorrätig gehaltenen Sargbretter für die Hofinsassen.

Auch der gute Stand der Fichten und Kiefern wurde allgemein anerkannt und wohl sämtliche Teilnehmer, die schon vorher erstaunt waren über den vorzüglichen Roggen (über 2 m hoch), sowie über den Stand des Hafers, der Rüben, Kartoffeln usw.,

Vegetationsbilder im Naturschutzpark Wilseder Berg (Lüneburger Heide).

Vegetationsbilder im Naturschutzpark Wilseder Berg (Lüneburger Heide).

werden wohl zuhause erzählen, daß die Lüneburger Heide doch nicht ein so unfruchtbares Gebiet im deutschen Lande ist, für das man sie im allgemeinen hält.

Schon vor Wintermoor säumten zahlreiche Wacholder (Juniperus communis) oder Machandelbäume, wie *Hermann Löns* sie so schön in seinen Heidebüchern beschreibt, die Wege. Sie treten fast immer in größeren oder kleineren Gruppen auf und prägen dadurch der Heide ihren eigenartigen Charakter auf.

Nach einigen Kilometer Fahrt durch den Langeloher Forst hatten wir die Nähe der Ortschaft Einem erreicht, von wo aus wir die Fußwanderung in Richtung des Wilseder Berges begannen. Wir betraten dann bald das Gelände des Naturschutzparkes am Fuß des Wilseder Berges und freuten uns über die schön erhaltenen Wacholdergruppen, die teilweise wohl schon Jahrhunderte alte Büsche bildeten. Der Baumbestand um den Berg wurde ja leider vor einigen Jahren ein Raub der Flammen, die unvorsichtig abkochende Wanderflegel verursacht hatten. Es wurden durch diesen Brand 5—600 Morgen Forst mit schönen Wacholder-, Kiefern- und Birkenbeständen vernichtet. Nur langsam bildet sich die neue Bedeckung des Bodens mit Heide (Calluna vulgaris), und einzelne Birken, die aus den Stockausschlägen neu entstanden, unterbrechen die Öde der nächsten Umgebung der Bergkuppe.

Um so lohnender war aber der Blick von dem 169 m über N. N. hohen Gipfel. Das klare Wetter gestattete einen herrlichen Weitblick und wenn wir auch nicht, wie an klaren Herbsttagen, die Türme von Hamburg sehen konnten, so waren wir doch alle befriedigt von dem schönen Rundblick, wie der nachbarliegend.

Leider war unsere Zeit ja sehr kurz bemessen (wir mußten die sonst als Tagestour geltende Strecke in knapp einem halben Tage erledigen); so mußten wir schon nach einer viertelstündigen Rast zum Aufbruch schreiten. Der Weg führte uns durch lichten Buchenwald, der an seinen offenen Stellen reizvoll mit Wacholder, Kiefern und Birken bestanden war, nach der Ortschaft Wilsede, dem Mittelpunkt des Naturschutzparkes mit seinem Heidemuseum. Auch dieses konnten wir aus Zeitmangel nicht besichtigen und rüstig wandernd schritten wir zum Totengrund, dem Glanzpunkt des Naturschutzparkes.

Nach längerer Wanderung auf ziemlich ebenem Gelände standen wir plötzlich nichtsahnend vor einer 2000 m langen, 25—30 m tiefen Bodensenkung von 3—400 m Breite, welche ganz dicht mit Heide bewachsen und auf Steingrund mit tausend von Wacholdern besetzt ist. Der Anblick der allerdings noch nicht völlig erblühten Heide war herrlich und man konnte sich an der Schönheit der eigenartigen Landschaft gar nicht satt sehen.

Unser Weg führte uns alsdann durch den Forstort Stellhorn mit einem hübschen Forsthause und wechselnden Heidebildern zum Heidedorfe Volkwardingen, wo uns nach dem strammen Marsche von 8—9 km in $2\frac{1}{2}$ Stunden ein kühler Trunk vorzüglich mundete. Hier stand auch unser Auto bereit, um uns wieder heim zu bringen. Dann ging es durch malerische alte Birkenalleen (Betula verrucosa pendula), die allgemein bewundert wurden, über die Ortschaft Döhle nach Egestorf, wo uns ein eindrucksvolles Denkmal für die im Weltkriege Gefallenen ganz besonders gefiel. Das Denkmal besteht aus einem 3—4 kbm haltenden großen Findling aus der Lüneburger Heide, der vor der alten Dorfkirche seine Aufstellung gefunden hat.

Weiter ging die Fahrt auf guten Chausseen, fast ständig begrenzt durch die schönen alten Birken, über Schätzendorf, Nindorf zum großen Kirchdorf Hanstedt, das, sehr hübsch im Seevetal gelegen, einen recht wohlhabenden Eindruck macht. Jetzt begann es leider immer mehr zu dunkeln, so daß man nicht mehr die Einzelheiten der schönen Landschaftsbilder, welche die Gegenden von Jesteburg, der Klecker Wald und der Tötenser Sunder liefern, in sich aufnehmen konnte.

Ohne irgend welchen Unfall gelangten wir dann nach ziemlich 100 km Autofahrt gegen 9^{30} Uhr wieder in Harburg am Bahnhof an, so daß alle Teilnehmer rechtzeitig ihren Zug erreichen konnten. Es schienen alle recht befriedigt zu sein von diesem Abschluß der schönen Tagung in Altona.«

Verzeichnis der Abbildungen.

(S. = Seite; T. = Tafel.)

Abies alba . . . . . T. 1, 76
— Apollinis . . . . . T. 2, 3
— Borisii regis . . . . . T. 1, 4, 5
— Bornmülleri . . . . . T. 2. 6, 7
— cephalonica . . . . . T. 2, 3, 8
— cilicica . . . . . T. 1
— equi trojani . . . . . T. 1
— Lowiana . . . . . T. 27
— Nordmanniana . . . . . T. 1, 9
— numidica . . . . . T. 1
— panachaica . . . . . T. 3
— pinsapo . . . . . T. 1, 51
— Reginae Amaliae . . . . . T. 2
— sibirica . . . . . T. 1
Acer dasycarpum . . . . . S. 149, 150
Aesculus hippocastanum . . . . . T. 72
— macrostachya . . . . . S. 404
Araucaria imbricata . . . . . T. 81
Betula verrucosa . . . . . T. 69
Castanea sativa . . . . . T. 22, 23
Cedrus atlantica viridis . . . . . T. 83
Chamaecyparis pisifera . . . . . T. 84
Chamaerops excelsa . . . . . T. 66
Corylus maxima . . . . . T. 47
Cunninghamia (Frostschaden) . . . . T. 52
Cyrilla racemiflora . . . . . S. 219
Echinocactus polycephalus . . . . . T. 11
Echinocereus coccineus . . . . . T. 12
Fagus silvestris . . . . . T. 22
— — pendula . . . . . T. 82
Fraxinus coriariifolia . . . . . S. 281
— holotricha . . . . . S. 281
— Pallisae . . . . . S. 281
Ginkgo biloba . . . . . T. 65, 84
Gordonia lasiantha . . . . . S. 221
Juglans nigra . . . . . T. 62
Juniperus communis . . . . . T. 85, 86
Larix occidentalis . . . . . T. 28, 29, 30
Ledum palustre . . . . . T. 26
Libocedrus decurrens . . . . . T. 84
Lupinus villosus . . . . . S. 233
Mangrove . . . . . T. 31
Nyssa biflora . . . . . S. 222; T. 32
Opuntia arborescens . . . . . T. 13
— Howeyi . . . . . T. 14
— rhodantha . . . . . T. 16
— xanthostema . . . . . T. 15
Oreodoxa oleracea . . . . . T. 67
Persea borbonica . . . . . S. 220
Phellodendron piriforme . . . . . S. 216
Picea excelsa . . . . T. 62, 69, 75, 77, 78
— omorika . . . . . T. 49
— orientalis . . . . . T. 49
— sitkaensis . . . . . T. 78
Pinus halepensis . . . . . T. 72
— nigra laricio . . . . . T. 51
— pinea . . . . . T. 64
— ponderosa pendula . . . . . T. 70
— rigida . . . . . T. 38
— silvestris . T. 25, 26, 35, 36, 37, 38, 68
— strobus . . . . . T. 51
Populus canadensis . . . . . T. 61
— tremula . . . . . T. 71
Prunus mahaleb . . . . . T. 34
Pseudotsuga taxifolia . . . . . T. 75
Quercus robur . . T. 21, 22, 33, 48, 60, 61
Rhizophora mangle . . . . . T. 31
Rosa canina . . . . . T. 56
Sciadopytis verticillata . . . . . T. 52
Sequoia sempervirens . . . . . T. 52
Taxodium distichum . . . . . T. 32
Taxus baccata . . . . . T. 53, 54, 63
— — adpressa . . . . . T. 50
Thuja gigantea . . . . . T. 68
Tilia cordata . . . . . T. 60
Zwergkiefer (jap.) . . . . . T. 58

Anatomische Abbildungen.

Kreuzbildungen . . . . . T. 59
Maserung . . . . . T. 58
Acer plat. Walderseei . . . . . S. 152
Actinidia kolomicta . . . . . S. 152, 153
Calycanthus floridus . . . . . T. 17
Cannabis sativa . . . . . T. 20
Castanea sativa . . . . . T. 18
Celtis occidentalis . . . . . T. 19
Cladrastis lutea . . . . . T. 17
Chenopodium quinoa . . . . . S. 182
Columnea hirta . . . . . S. 173
Colutea arborescens . . . . . S. 167
Ficus elastica . . . . . S. 170, 171
Gloxinia hibrida . . . . . S. 167
Halesia diptera . . . . . T. 17
Humulus lupulus . . . . . T. 17
Ilex equifolium . . . . S. 178, 179, 181
Jakobinia magnifica . . . . . S. 176
Liriodendron tulipifera . . . . . T. 18
Laportea gigas . . . . . S. 166, 175

Morus alba . . . . . T. 19
Physosiphon Lodigesii . . . . . S. 173
Prunus laurocerasus . . . . . S. 172
— spinosa . . . . . S. 180
Quercus robur . . . . . S. 180
Taxodioxylon taxodii . . . . . S. 217
Taxodium distichum . . . . . S. 217
— mexicanum . . . . . S. 217
Tilia spec. . . . . T. 19
Ulmus campestris . . . . . T. 17

Ansichten.

Alleebäume . . . . . T. 39—46
Altonaer Volkspark . . . . . T. 73, 74, 75
Biberbau . . . . . T. 48
Gruppenbilder . . . . . S. 407; T. 79, 80
Halstenbeker Forstbaumschulen . T. 76, 77, 78
Heideboden-Kultur . . . . . T. 54, 55, 56

Karten.

Altonaer Volkspark . . . . . S. 381
Verbreitung der Abies-Arten . . . . . T. 3
Verschiebungen der Kontinente . . S. 72, 73

Verschiedenes.

Affinitätskreise der Abies-Arten . . . T. 10
Apparat zur Adsorptions-Analyse . . S. 139
Kristalloid-Schwankungen . . . . . S. 140
Stalagmometer . . . . . S. 143

Verzeichnis der Pflanzennamen.

Die Namen sind zur richtigen Betonung mit Akzenten versehen.

Die Sternchen hinter den Seitenangaben zeigen an, daß an den Pflanzen dort irgend etwas beachtenswert ist, z. B.: Neuheit, Eigenartiges, hohes Alter oder besondere Verwendungsweise.

A. Gehölze.

Seite

Ábies . . . . . 1 ff., 74
„ álba 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 17* f., 25, 26, 27, 28, 32, 33, 36, 37, 113
„ „ acutifólia 6, 26
„ „ aúrea 22
„ „ brevifólia 22
„ „ columnáris 21
„ „ compácta 22
„ „ fastigiáta 20
„ „ irramósa 20
„ „ Mooreána 10
„ „ péndula 20, 21
„ „ podólica 20
„ „ pyramidális 21
„ „ spinéscens 20
„ „ strícta 21
„ „ tenuifólia 22
„ „ tenuiorifólia 21
„ „ tortuósa 20, 21
„ „ virgáta 20, 21
„ „ „ irramósa 21
„ amábilis 11, 296
„ Apóllinis 4, 24, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 36, 37
„ „ panacháica 30
„ „ regínae Amáliae 30
„ argéntea 18
„ arizónica 11
„ baborénsis 15
„ balsámea 11, 34
„ Borísii régis 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 21, 26* ff., 32, 36, 37
„ Bornmülleriána 4, 7, 8, 9, 12, 13, 23, 24* f., 35, 36, 37
„ bracteáta 10
„ cándicans 18, 22
„ cephalónica 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 26, 28, 29* ff., 35, 36, 37, 202, 408
„ cephalónica aúrea 34
„ „ aureivariegata 34
„ „ Apóllinis . 5, 7, 9, 26, 30* ff.
„ „ „ pseudocilícica 28, 31, 32
„ „ arcádica 30
„ „ parnássica 30
„ „ × pinsápo 34
„ „ reginae Amáliae . . . 30
„ „ robústa 34
„ „ rubiginósa 34
„ „ submútica 34

Seite

Ábies cilícica 4, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 16* f., 35, 37
„ cóncolor . . . . . 11, 200* ff.
„ „ Wattézii 415
„ Eíchleri 6, 24
„ équi trojáni 5, 7, 8, 12, 13, 24, 29*, 33, 36
„ firma 11, 202
„ Fráseri 11
„ grándis . 11, 200* ff., 208 f., 212, 408
„ heterophýlla 6, 30
„ hispánica 14
„ homólepis 10, 202
„ insígnis 24
„ Kotschyána 4, 16
„ lasiocárpa 11
„ Lowiána . . 2, 200* ff., 209, 399*, 402*
„ luscombeána 29
„ magnífica 11
„ Mariésii 11
„ maroccána . . 5, 7, 8, 11, 12, 13, 15*
„ meténsis 18
„ mínor 18, 19
„ mónte dráco 30
„ nebrodénsis 5, 7, 8, 9, 12, 13, 21, 25* f.
„ nephrólepis 34
„ nóbilis 11, 18
„ Nordmanniána 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 20, 22* ff., 25, 35, 36, 37, 296, 347, 354, 406, 422
„ „ álbi-spicáta 24
„ „ aúrea 24
„ „ aúrei-spicáta . . . 24
„ „ aúrei-variegáta . . . 24
„ „ brevifólia 24
„ „ équi trojáni 29
„ „ erécta 24
„ „ glaúca 24
„ „ péndula 24
„ „ refrácta 24
„ „ robústa 24
„ „ speciósa 24
„ numídica 1, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 15* f., 35, 37, 202
„ panacháica 4, 30, 31, 33, 36
„ pectináta 11, 18, 19, 24, 25, 26, 154, 201 f., 295
„ „ Apóllinis 30
„ „ cephalónica 30
„ „ équi trojáni 29
„ „ graéca 30
„ „ leióclada 22

Seite

Ábies nebrodénsis 5, 25
„ „ panachàica 30
„ „ reginae Amáliae 30
„ peloponnesíaca 30
„ pícea 18, 19
„ „ leióclada 22
„ píndrow 11
„ pinsápo 3, 7, 8, 10, 11, 12, 14*f., 15, 16, 24, 35, 37, 202, 296
„ „ argéntea 14
„ „ baborénsis 5, 15, 16
„ „ × cephalónica 2
„ „ fastigiáta 15
„ „ glaúca 14
„ „ Hamóndii 15
„ „ × Nordmanniána 2
„ „ péndula 15
„ „ pyramidáta 15
„ „ variegáta 14
„ reginae Amáliae . . 4, 30, 31, 33, 36
„ sachalinénsis 11
„ selinúsia 4, 16, 17
„ Semenówii 34
„ sibírica . 3, 7, 8, 10, 11, 13, 34*f., 36
„ „ álba 35
„ „ candelábrum 35
„ „ compácta glaúca 35
„ „ élegans 35
„ „ monstrósa 35
„ „ párvula 35
„ „ péndula 35
„ „ púmila vel nána 35
„ „ pyramidális 35
„ „ variegáta 35
„ subalpina 11
„ taxifólia 18, 29
„ Tschonoskiána 202
„ Tschugátskoi 16
„ umbilicáta 202
„ Veitchii 11
„ Vilmorínii 34
„ vulgáris 18, 19
„ Webbiána 10, 11, 17
Acácia melanóxylon 93, 96
Ácer . . . . . 87, 139ff.
„ campéstre 93, 239*, 278, 321
„ carpinifólium 256, 344
„ crataegifólium 256
„ dasycárpum . . . . . 148f.
„ Drummóndii 224
„ Heldreíchii purpurátum 256
„ laétum 398
„ Lobélii 256
„ negúndo 155, 320, 344
„ obtusátum 16
„ „ neapolitánum 256
„ orientále 257
„ palmátum atrilineáre 157
„ „ atripurpúreum 157
„ „ linearílobum 157
„ „ ornátum 157
„ platanoïdes 138, 144f., 239*
„ „ Reitenbáchii 157
„ „ Schwédleri . . . . . 157ff.
„ „ Walderséei 151

Seite

Acer pseudoplátanus 93, 145, 155, 239*, 424
„ „ purpuráscens . . . 161
„ „ Worléei 161
„ rúbrum 160, 344
„ saccháринum 239*, 344
Actinídia kolomícta . . . . . 152f.
„ sinénsis 392
»Adelheidsesche« 238
Aésculus 87, 89, 352
„ glábra argúta 257
„ macrostáchya = parviflóra . 401, 404*
„ hippocástanum 93
„ „ pléna 257
„ neglécta erythroblásta 264
„ „ rósea variegáta 264
„ páwia lútea 89, 93
„ rubicúnda 257, 403*
Ágathis 74
Agáve 164
Agave americána 164
Ahorn . 138ff., 148*ff., 156, 160, 194*, 402
Ailántus 87, 89
„ glandulósa 257
Alleppo-Kiefer 354
Álnus 87, 89, 92, 95, 290
„ crispa 347
„ firma 313
„ glutinósa 238*, 278, 291
„ incána aúrea 258
»Altebornbuche« 231
Amelánchier canadénsis 258
„ púmila 258
Amórpha fruticósa 406*
Amýgdalus nána 93, 347
„ „ geórgica 258
„ „ pérsica atripurpúrea . . 158
„ „ „ »Kaiser Friedrich« 259
„ persicoïdes 258
Andráchne cólchica 393
Andrómeda ferrugínea . . . . . 221ff.
„ japónica 338*
„ nítida . . . . . 221, 223f.
„ speciósa 338*
Anhalónium 45
Apfel 136, 178, 184, 187
Arália Siböldii 343*
Araucária imbricáta = araucána 347, 398*, 402*
Árbutus únedo 117
Ariocárpus 45
Arundinária falcáta 340*
Ascýrium hypericoïdes 224
Astrophýtum 45
Aukúba japónica 146*ff., 344*
„ „ atrívirens punctáta . . 146
„ „ crassifólia aureimaculáta 147*f.
Avicénna nítida 223
Azálea hinóde gíri 338
„ nudiflóra 225
Báccharis angustifólia 223
Bambus 308
Basodéndrum arbóreum 224
Bejária racemósa 223
Benettitinen 70
Bérberis aristáta 259
„ buxifólia nana 338*

	Seite
Bérberis canadénsis	259
„ serráta	259
„ Thunbérgii	259
„ vulgáris	88, 93
„ „ atripurpúrea	157, 350
„ „ ornáta	350*
Berberitze	156
Bétula	87, 89, 92, 139 ff.
„ húmilis	260
„ occidentális	260
„ pubéscens	202
„ „ atripurpúrea	162
„ verrucósa	202
„ „ péndula	425
Birke	125 f., 138 ff., 156, 299, 314
Birne	136
Bluthaselnuß	158
Blutpfirsich	158
Blutpflaume	158
Blutweide	158
Bowénia	69, 70
Bräutigamseiche	332
Broussonétia papyrífera	92
Buche 142 ff., 149, 156, 194*, 298, 325, 328*	
Buchsbaum	332
Bumélia angustifólia	222
„ lycoídes	225
Búrsera simáruba	220
Búxus	87, 89
Cáctus bléo	54
„ cylíndricus	54
„ férox	62
„ humifúsus	59
„ mammilláris	53
„ missouriénsis	53
„ „ símilis	53
„ opúntia	58
„ „ vulgáris	58
„ Pentlándii	57
„ phellospérmus	53
„ radiósus	52
„ tetrancístrus	53
„ vivíparus	53
Caesalpínia japónica	393
Callúna	129
„ vulgáris	244, 425
Calycánthus flóridus	93, 260
Caragána frutéscens	260
„ pygmaéa	260
Carpínus	139 ff.
„ bétulus	92, 144 f., 233*, 278
„ caroliniána	224
Cárya tomentósa	347
Castánea	112 ff.
„ púmila	224
„ sativa	89, 91, 92, 347
Casuarína torulósa	92
Catálpa	90
„ speciósa	224
Ceanóthus americánus	224
„ Féndleri	260
„ microphýllus	224
Cédrela sinénsis	392
Cédrus atlántica	16, 294, 338*, 401*
„ deodára	339
Cédrus líbani	17
Céltis caucásica	347
„ occidentális	92
„ orientális	347
Cephalánthus occidentális	224
Cephalotáxus	296
„ Fortúnei	294
Ceratíola ericoídes	223, 224
Ceratozámia	69
Cercidiphýllum	362
„ japonicum	261
Cércis canadénsis	224
Céreus	45, 46
„ aggregátus	48
„ Bigelówii	48
„ caespitósus	47
„ coccíneus	48
„ conoídeus	48
„ Engelmánnii	47
„ Féndleri	47
„ „ paupérculus	47
„ gonacánthus	48
„ mojavénsis	48
„ paucispínus	48
„ phoeníceus	48
„ viridiflórus	47
Chamaecýparis Láwsoniána	404*, 408*
„ nutkaénsis	228
„ obtúsa	296, 309
„ pisífera	401, 404*
„ sphaeroídea andelyénsis	408
„ thuyoídes	224
Chamaérops excélsa	339*
Chrysobálanus oblongifólius	223
Citharéxylum brachyánthemum	221
Cítrus trifoliáta	95
Cladrástis lútea	93, 96, 261
Clématis vitálba	177, 278
Cléthra alnifólia	224
Cliftónia monophýlla	224
Clinopódium dentátum	225
Coccóloba laurifólia	219
„ uvífera	223
Cóffea libérica	176
Colúmnea hírta	166, 169 f., 174, 182, 186
Colútea arboréscens	168 f., 177
Comptónia	290
Conocárpus erécta	222
Córnus flórida	224, 261
„ Héssei	261
„ mas	89, 95
„ púmila	261
„ sanguínea	278
Coronílla émerus	93
Córylus	87, 95, 289 f.
„ avellána	89, 92, 177, 290, 291
„ „ atrea	161
„ colúrna	239*
„ máxima	289
„ „ átriplex	158
„ rostráta	89, 92
„ tubulósa	289 f.
Cotoneáster Dielsiána	262
„ horizontális	95

Seite

Cotoneáster multiflóra 261, 348
„ pyracántha 262, 348
„ racemiflóra 348
„ Simónsii 262
Crataégus 87, 89, 100
„ macracántha 95, 262
„ Michaúxii 224
„ monógyna 278
„ orientális 95
„ oxyacántha 177, 343
„ pirifólia 95
„ rotundifóla 262
Cryptoméria 307
„ japónica . 74, 162, 305, 307 f., 347
Cudránia tricuspidáta 392
Cunninghámia sinénsis 296, 347
Cycadéen . . . . . 67 ff.
Cýcas circinális 70
„ média 68, 70
„ revolúta 70, 71
„ Rúmphii 70
„ Seemánnii 70
„ siaménsis 71
„ Thouársii 70
Cydónia japónica grandiflóra 262
„ Maúlei Sargéntii 262
„ vulgáris 177
Cyrílla parvifólia 223
„ racemiflóra . . . . . 219, 223 f.
Cýtisus labúrnum 319
„ leucánthus 263
Dabeócia 362
Dacrýdium 74
Dáphne . . . . . 90, 116* ff.
„ altáica 263
„ Blagayána 117
„ cneórum Verlótii 263
„ collína . . . . . 118, 119 ff.
„ „ Váhlii 118
„ crética 117
„ gnidioïdes 120
„ gnídium 117, 120
„ jasmínea 117
„ jasminoïdes 118
„ lauréola . . . . . 116 f.
„ „ punctáta 116
„ mezéreum 94, 116
„ „ álba 350*
„ oleoïdes . . . . . 117 f.
„ „ aleoïdes 117
„ „ brachýloba 118
„ „ buxifólia 117
„ „ glandulósa 117
„ „ pubérula . . . . . 117 f.
„ paniculáta 120
„ serícea 117, 118, 119, 121
„ Váhlii 120
Daphniphýllum macrópodum 338*
Dattelpflaume 313
Davídia involucráta 393
Decaísnea Fargésii 393
Deútzia crenáta 263
„ grácilis carmínea 263
„ scábra 263

Seite

»Dicke Eiche« . . . . . 234 ff.
Dióon 69
Dióspyros káki 313
„ lótus 93
„ virgínica 224, 393*
Dírca palústris 224
»Donnereiche« 235
Douglasfichte . . . . . 330, 421 ff.
Drei Königs-Kastanie 114
Dünenkriechweide 129*
»Düsterlietheiche« 235
Eberesche 126
Echinocáctus . . . . . 45, 46, 49* ff.
„ ceratítes 52
„ cylindráceus 52
„ glaúcus 50
„ Johnsónii 51
„ papyracánthus 52
„ peruviánus 52
„ polyancístrus 50
„ polycéphalus 50
„ radiósus 52
„ robústus 45
„ Sílerí 52
„ Simpsónii 51, 53
„ „ robústior 51
„ Whípplei 49
„ „ glaúcus 50
„ „ spinósior 50
„ Wislizénii 52
„ „ Lecómtei 52
Echinocéreus . . . . . 45, 47* ff.
„ caespitósus 47
„ coccíneus 47, 48, 49
„ „ inérmis 49
„ Engelmánnii 47
„ Féndleri 47
„ gonacánthus 48
„ mojavénsis 48, 50
„ paucispínus 48
„ „ gonacánthus . . 48
„ pectinátus caespitósus . . . 47
„ phoeníceus 47, 49
„ „ conoídeus . . . 48
„ „ inérmis 49
„ viridiflórus 47
Echinópsis 45, 46
Edeltanne 331
Eibe . . . . . 191* ff., 298, 303, 331* f.
Eiche 125, 136, 149, 156, 292, 298, 322, 326* f., 344*, 356
»Eintrachtbuche« 231
Eleágnus edúlis 263
„ lóngipes 263
Eleutherocóccus senticósus 263
„ (Acanthópanax) Simónsii . 393
»Elfmädchenbuche« 232
Elsbeere 198
Elshóltzia Stauntonii 393
Empetrum nígrum 129
Encephalártus 69, 70, 71
Enkiánthus japónicus = perulátus 392
Éphedra 362
Erica 161
Erle . . . . . 291 f., 313 f.

Seite

Esche . . 76* ff., 277 ff., 291 f., 324, 352*
Espe 85
Eucalýptus glóbulus 347
Eucómmia ulmoïdes 393
Evónymus aláta 264
„ europaéa 89, 95, 278
„ plánipes 264
Exochórda Albértii macrántha 264
„ grandiflóra 264
Fágara (Xanthóxylon) cláva Hérculis . . 220
Fágus 87, 89, 92, 113
„ americána 224
„ silvática . 145, 177, 230* ff., 328*, 342*
„ „ atripurpúrea 157, 233*
„ „ „ tricolor . . . 403
„ „ péndula 401*
Feige 328
»Feldherrnlinde« 237
»Feldmarschall-Eiche« 326
Feuerdorn 348
Feuerzypresse 309
Fichte 194*, 299, 332, 336*, 337, 341*, 357, 363
Fícus 89
„ elástica . . . . . 168 ff., 182 f.
„ popúlina 220
„ scándens 151
„ stipuláta 168, 347*
Flaumeiche 112
Forsýthia 95
„ europaéa 264
„ suspénsa 167, 182
Fráxinus 87, 89, 93, 100, 238*
„ americána 79, 93, 224
„ caroliniána 224
„ coriariaefólia . . . . . 279 ff.
„ Edénii 185
„ excélsior 76, 78, 89, 93, 278 ff., 291, 396*, 424
„ „ monophýlla 344*
„ „ péndula 344*
„ „ violácea 158
„ holótricha . . . . . 279 ff.
„ (nigra?) 283
„ órnus 76, 78, 93, 177
„ oxycárpa 278, 283, 284
„ Pallisae . . . . . 278 ff.
„ „ angustifólia 279
„ „ gyrocárpa 279
„ „ týpica 279
Gaulthéria shállon 338*
Genísta ováta 177
»Gerichtslinde« 237
Gínkgo 339*
„ bíloba 90, 99
Ginsterbusch 132
Gleditschia macracántha 100
„ triacántha 93, 96, 393*
Goldregen 319
Gordónia lasiándra . . . . . 223 f.
Gymnócladus canadénsis 265
„ dioéca . . . 93, 96, 100, 265
Hainbuche 140
Halésia 93
„ diptera 93, 224
„ tetráptera 264

Seite

Hamamélis virginiána 224
Hanfweide 407
»Hans-Pastor-Eiche« 234
Haselnuß . . . . . 156, 289 ff.
»Heideneiche« 326
Helianthemum vulgáre 95
Heliotrópium gnaphaloïdes 222
Helwingia ruscifólia 392
Hexenkiefer . . . . . 127* f.
Hibiscus syríacus 265
Hicória (Cárya) álba 224
„ „ aquátia 224
„ „ glábra 220, 223
„ „ myristicaefórmis 224
„ „ pécan 224
Himalayakiefer 341*
Hippóphaë rhamnoïdes 95, 100
»Höltybuche« 232
»Hoftmann v. Fallerslebenbuche« . . . 232
Hülse 338*
Huérnia 362
»Hurkut-Eiche« 233
Hydrangéa arboréscens 95
„ „ grandiflóra . . . 265
„ quercifólia 225, 265
Hypericum fasciculátum 224
„ myrtifólium 224
„ pátulum Hénryi 265
Ibéris Garrexiána 95
Idésia polycárpa 392
Ílex aquifólium 16, 169, 178, 181, 184, 338*
„ macrópoda 314
„ myrtifólia 224
„ opáca 225
Illícium flóridum 225
Ítea virgínica 224
Íva frutéscens 223
Jacobínia magnífica 176
Jasminum 95
Júglans 87, 89
„ cinérea 406*
„ nígra 239*, 328*
„ régia 239*, 278
Juníperus 225, 342
„ communis 240*, 425
„ monospérma 49
„ sabína 240*
„ „ horizontális 344*
„ virginiána . . . 220, 222 f., 225
Justícia ventricósa 174
»Kaiserеiche« 236
Kálmia latifólia 225
Kandelaberbirke 341*
Kandelaberfichte 194
Kannappel-Eiche . . . . . 322 f.
Kastanie . . . . . 111* f.
Keteleéria 74
Kiefer . 130, 136, 188, 299, 308, 312, 328*, 336*, 344, 345, 353
Kirschlorbeer 339
»Klostereiche« 236
Koelreúteria paniculáta 93
»Königsbuche« . . . . . 231 f.
»Königseiche« . . . . . 233 f.

Seite

Koniferen . . . . . 74, 293 ff.
Korbweide . . . . . 293, 406 f.
Kreuzkiefer 128*
»Kußeiche« 236
Lackbaum 317
Lärche 337, 351, 355, 366*
»Lagerbuche« 231
Lagunculária racemósa 223
Lantána cámara 221
„ involucráta 221
Lapórtea 169, 174
L. gigas 166, 174
L. moroídes 166, 174
Lárix americána 203, 205, 214, 328
„ Cajánderi 205, 365
„ Czekanówskii 328
„ dahúrica . . . . . 205, 328 f.
„ decídua 203
„ europaéa . . . . 203 f., 210 f., 328 f.
„ europaéa × leptólepis 212
„ Griffíthii 203, 205
„ Kaémpferi 355
„ kurilénsis . . . . 203, 205, 328 f.
„ laricina 203, 205, 207, 214
„ leptólepis . . . 203 f., 212, 355, 421 f.
„ Lyállii 203, 205
„ Nuttállii 206
„ occidentális . . . . . 203* ff.
„ polónica . . . . . 328 f.
„ príncipis Ruppréchtii 205
„ sibírica . . . . . 203 ff., 328 f.
„ sibírica róssica 329
„ sinénsis 205
„ thibética 205
Laúrus nóbilis 347
Lédum palústre . . . . . 129* f.
Lentiske 119
Leuchtenbérgia 45
Libócedrus 74
„ decúrrens 294, 403*
Ligústrum 87
„ vulgáre 177
Linde . . . . . 132* f., 149, 325* f., 358
Liquidámbar styracíflua 224, 393*
Liriodéndrum 87, 90, 94
„ tulipífera . . 94, 224, 239*, 398*
Lonícera 87
„ Altmánnii 265
„ bélla rósea 265
„ brachýpoda 151
„ flexuósa 151
„ gracílipes 265
„ nítida 338*
„ tatárica rósea 266
Machandelbaum 425
Maclúra aurantíaca 392
Macrozámia 69, 70, 71
„ Denisónii 70
„ spirális 70
Mäusedorn 347
Magnólia acumináta . . . . . 392 f.
„ glaúca . . . . . 223 f.
„ grandiflóra . 167, 172, 184, 220, 223, 225, 340*
„ kóbus 266
„ macrophýlla 347

Seite

Magnólia stelláta 266
Mahónia aquifólium . . . . . 161, 338*.
Maihuénia . . . . . 45, 66 f.
„ brachydélphys 67
„ Philippii 45, 67
„ Poeppígii 66
Málus angustifólia 224
Mammillária . . . . . 45, 52 ff.
„ aggregáta 48
„ arizónica 52
„ chlorántha 52
„ desérti 52
„ Grahámii 54
„ missouriénsis 53
„ „ caespitósa . . 53
„ „ símilis . . . 53
„ Nuttállii 53
„ „ caespitósa 53
„ phellospérma 53
„ Purpúsii 51
„ radiósa 52, 53
„ „ arizónica 52
„ „ chlorántha 52
„ „ desérti 52
„ senílis 54
„ símilis 53
„ Simpsónii 51
„ Spaethiána 51
„ tetrancístra 53
„ utahénsis 51
„ vivípara 44, 51, 52, 53
Mammillópsis senílis 54
Mammutbaum 298
Mannaesche 76
Marsdénia erécta 393
Meerstrandskiefer 330*
Méspilus germánica 239*
„ monógyna 278
„ pentágyna 278
Micrócycas 69, 71
Minuártia eurytánica 29
„ hirsúta 29
„ saxifraga 29
„ stelláta 29
„ „ pseudosaxífraga . . . 29
„ Tempskyána 29
„Missionseiche“ 235
„Mordbuche“ 231
Morinda citrifólia 185
Mórus álba 92
„ „ tatárica 346
Mottenkraut 129
„Muttereiche“ 326
Myrica caroliniénsis 224
„ cerífera 222, 225
„ inodóra 224
Myrte . . . . . 119, 121* ff., 354
Neillia longiracemósa 393
Nordmannstanne 354
Nuttállia cerasifórmis 266, 394
Nýssa aquática 224, 394
„ biflóra 224
Ölweide 320
Ólea 89
Oleander 175
Onónis spinósa 97

Seite

Opúntia . . . . . 44, 45, 54 ff.
„ acanthocárpa 55
„ albispíni-rhodántha salmónea . . 64
„ „ -xanthostéma rúbra . . . 65
„ andícola 57
„ arboréscens . . . . . 54 f.
„ arenária 65
„ arizónica 61
„ austrális 56
„ austrína 222
„ barbáta 58
„ „ gracíllima 58
„ basiláris 58
„ „ albiflóra 58
„ „ cordáta 58
„ „ nána 58
„ „ ramósa 58
„ Bigelówii 56
„ brachydélphys 67
„ camánchica 60
„ „ albispína 60
„ „ longispína 60
„ „ lútea cárnei-stammínea 60
„ „ májor 61
„ „ minor 61
„ „ orbiculáris 61
„ „ pállida 61
„ „ rúbra 61
„ „ salmónea 61
„ chlorótica 60
„ claváta 55
„ Darwínii 57
„ echinocárpa 56
„ Emóryi 55
„ erinácea 65
„ floccósa 56
„ frágilis 66
„ „ brachyárthra 66
„ „ caespitósa 66
„ „ tuberifórmis 66
„ fúlgida 56
„ Grahámii 55
„ Grízzlybear 57
„ horizontális 57
„ Howéyi 61
„ humifúsa 59
„ hystricína 65
„ intermédia 58
„ lagópus 56
„ Maihuen 66
„ média 62
„ mesacántha 59
„ „ cymochíla 59
„ „ macrorrhíza 59
„ „ microspérma 59
„ mesacántha oplocárpa 59
„ „ párva 59
„ „ stenochíla 59
„ missouriénsis 62
„ „ albispína 62
„ „ erythrostéma . . . 63
„ „ microspérma . . . 62
„ „ platycárpa 62
„ „ salmónea 63
„ „ spirocéntra 63

Seite

Opúntia missouriénsis subinérmis 62
„ „ trichóphora 63
„ opúntia 58
„ Ovalléyi 45, 57
„ pachyárthra fláva 66
„ pachýclada rósea 65
„ „ Spaethiána 65
„ Pálmeri 60
„ Párryi 55
„ patagónica 44, 57
„ Péckii 63
„ Pentlándii 46, 57
„ plúmbea 59
„ Poeppígii 66
„ polyacántha 44, 62
„ „ albispína 62
„ „ boreális 62
„ „ erythrostéma 63
„ „ platycárpa 62
„ „ salmónea 63
„ „ spirocéntra 63
„ „ subinérmis 62
„ „ trichóphora 63
„ „ Watsónii 63
„ procúmbens 60
„ pulchélla 54
„ pyrrhacántha 46, 57
„ Raphinésquei 59
„ „ arcansána 59
„ „ cymochíla 59
„ „ grandiflóra . . . 59
„ „ macrorrhíza . . . 59
„ „ microspérma . . . 59
„ „ stenochíla 59
„ ramosíssima 56
„ rhodóntha 64
„ „ brevispína . . . 64
„ „ flavispína . . . 64
„ „ piscifórmis . . . 64
„ „ Schumanniána . . 64
„ rubrifólia 60
„ rútila 65
„ Schweriniána 63
„ sphaerocárpa 62
„ „ utahénsis . . . 62
„ spléndens 62
„ tesselláta 65
„ tortispína 61
„ trichóphora 63
„ ursína 57
„ utahénsis 63
„ vulgáris 46, 58
„ „ nána 58
„ Whípplei 55
„ xanthostéma 64
„ „ élegans . . . 64
„ „ fúlgens . . . 64
„ „ grácilis . . . 64
„ „ orbiculáris . . 64
„ „ rósea 65
Oreodóxa olerácea 340
„ régia 340
Ostrya virginiána 224
Oxydéndrum arbóreum 225
„ japónicum 392

Seite

Palme 339*, 340, 347
Pannónia glandífera 112
Pappel . . . 136, 291 f., 321, 351, 356 f.
Parrótia persica 266, 393
Parthenocíssus 160
Passeríne nivális 393
Paulównia imperiális 308
„ tomentósa 343*
Páwia lútea 406*
Peiréskia Poeppígii 66
Pelecýphora 45*
Períploca graéca 278
Pérsea borbónica 224
„ húmilis . . . . . 222 f.
„ litorális 222
Pérsica vulgáris 93
»Pferdekneipeiche« 233
Pfirsich 156
Pflanzenlisten 391 ff., 395, 396 ff., 405 f., 409, 410 ff., 418, 421
Pflaume 156
Phellodéndrum . . . . . 215 ff.
„ anurénse . . . . . 215 ff.
„ „ angustifólium . . 215
„ „ latifólium . . . 215
„ „ pirifórme . . 215 ff.
„ „ sachalinénse . . 215
Philadelphus Falkóneri 266
„ hirsútus 267
„ insígnis 267
Phillýrea 119
„ decóra 338*
Philodéndrum (Mónstera) pertúsum . 164, 187
Phoénix canariénsis . . . . . 356 f.
Phyllócladus 74
Pícea ábies 19
„ álba = canadénsis 19
„ „ coerúlea 408
„ Alcockiána 408
„ Apóllinis 30
„ „ regínae Amáliae 30
„ canadénsis 362
„ cephalónica 29
„ „ Apólinis 30
„ cilícica 16
„ cinérea 18
„ Engelmánnii . . . . . 208 f.
„ excélsa 18, 27, 158, 201 f., 228, 240* f., 296, 321, 341*, 357, 423
„ excélsa Maxwéllii 398
„ „ vírgata 241*
„ glaúca 154
„ Glehnii 365
„ kukunária 30
„ Mariána 362
„ maroccána 75
„ Maximowíczii 202
„ metensis 18
„ morínda 339
„ nigra 408
„ Nordmanniána 22
„ numídica 15
„ obováta 202
„ omórica 347, 359, 408*
„ orientális . . 23, 294 ff., 357, 399*, 408

Seite

Picea panachaica 30
„ pectináta 18
„ poleponnesíaca 30
„ pinsápo 14
„ pyrymidális 18
„ regínae Amáliae 30
„ taxifólia 18
Píeris (Andrómeda) nítida 221
Pinie 333
Pínus 74
„ ábies 17, 24, 29
„ „ Apóllinis 30
„ „ cephalóniea 30
„ „ leióclada 4, 22, 24
„ „ pectináta 18
„ „ regínae Amáliae 30
„ Apóllinis 30
„ „ panachaica 30
„ austríaca 330
„ Banksiána 202
„ cephalónica 30
„ cilícica 16
„ claúsa 223
„ contórta 207, 209, 212
„ edúlis 49
„ Ellióttii 224
„ excélsa 294, 341*
„ glábra 225
„ halepénsis 347, 354
„ Jeffréyi 398*
„ Lambertiána 330*
„ larício 294, 347
„ „ austríaca 240*
„ lárix 337
„ leióclada 3, 22
„ monophýlla 52
„ montána 330, 399*
„ montícola . . . . . 203, 208 ff.
„ nígra 112
„ Nordmanniána 22
„ orientális 30
„ palústris 224
„ pectináta 17, 22
„ „ leióclada 22
„ peloponnesíaca 30
„ peúce 401
„ pícea 17, 18, 22, 24, 30, 337
„ „ graéca 30
„ „ leióclada 22, 23
„ pináster 330*
„ pínea 333*
„ pinsápo 14, 15
„ ponderósa 207, 212
„ „ péndula 349*
„ rígida 255
„ Sabiniána 296
„ silvéstris 212, 328*, 349*
„ „ genevénsis 336
„ „ plicáta 334*
„ „ umbraculífera 336
„ stróbus 240*, 296, 337
„ taéda 224
„ Tchugátskoi 16
Pírus amygdalifórmis 122
„ atrosanguínea 267

Seite

Pírus commúnis 95, 100, 278
„ floribúnda 267
„ málus 89, 95, 100
„ toríngo 267
Plánera aqática 224
Plátanus 94
„ acerifólia 126, 238*
„ occidentális 224
Podocárpus 74
„ sinénsis 228
Poinséttia (Euphórbia) heterophýlla . . . 221
Polygonum Aubértii 362
„ baldschuánicum . . . 131, 362
Pópulus 87, 89, 90, 92, 291, 321
„ álba 278
„ canadénsis . . 291, 327*, 344*, 424
„ canéscens 398*
„ heterophýlla 224
„ nígra 117, 239*
„ trémula 16, 85, 86, 278
Potentílla fruticósa 95, 267
Prúnus ácida semperflórens 267
„ ávium 240*, 327*
„ caroliniána 225
„ cerasífera Pissártii 158
„ laurocérasus 168
„ „ schipkaénsis 167 ff., 171, 182 ff., 185
„ máhaleb 240*
„ nigra 268
„ pádus 88, 93, 349
„ pennsylvánica 268
„ prostráta 268
„ serótina 408*
„ spinósa 180, 185, 278, 291
Pseudotsúga 365
„ Douglásii 201 f., 203, 208 ff., 294 f., 421 f
„ „ víridis . . . 201, 424
„ taxifólia 362
Ptélea 151
„ trifoliáta 93, 225
Pterocáctus 45
Pterocárya 87, 89
Puerária Thunbergiána 392
Pyramideneiche 341*
Pyramidenpappel 341*
Quércus 87, 89, 92
„ Afáres 16
„ aizóon . . . . . 168 ff., 183 f.
„ álba . . . . . 224 f.
„ Catesbaéi 224
„ cérris 112
„ falcáta 224
„ geminata 220, 223
„ háas 278
„ flex 323
„ lanuginósa 112
„ laurifólia 224
„ lyráta 224
„ marylándica 224
„ Mirbéckii 16
„ Muhlenbérgii 225
„ myrtifólia 220, 223
„ nígra 224

Seite

Quércus pedunculáta 233*, 424
„ pedunculiflóra 278
„ róbur . . . 179, 183, 278, 291, 327
„ „ concórdia 161
„ „ × sessiliflóra 323
„ sessiliflóra 113, 291, 424
„ „ afghanistaniénsis . . . 400
„ stelláta 224
Rhámnus frángula 89, 93, 129
Rhizóphora mángle 223
Rhododéndrum 87, 89
„ campanulátum 95
„ hýbridum 182
„ praécox 338*
Rhus 87, 89
„ copállina . . . . . 224 f.
„ glábra 88, 93, 220
„ radícans 222
„ vernicífera 317
„ vérnix 224
Ríbes 87
„ burejénsis 268
„ futúrus 268
„ Giráldii 268
„ grossulária 95
„ sanguineus 89, 95
Robínia 87, 89
„ pseudacácia 93, 100, 238* f., 319, 341*
„ „ Bessoniána 405
Rósa canína 177
Rose . . . . . 149, 357 f.
Rosensorten . . . . . 375 f.
Roßkastanie 84, 126, 136
Rotbuche 131
Rotfichte . . . . . 422 f.
Rúbus 284
„ bellidiflórus 269
„ laciniátus 268
„ ulmifólius 278
Rüster 291
Rúscus aculeátus 117, 278, 347
Rúta gravéolens 95
Sábal palmétto 220, 223
Sálix 92, 321
„ alaxénsis 42
„ álba 239*, 278, 397*, 401*
„ „ vitellína péndula 403*
„ americána 351*
„ amplifólia 42
„ amygdálina 351
„ amygdaloídes 41
„ arbusculoídes 43
„ árctica 43
„ argéntea 88
„ argyrocárpa 43
„ babylónica 95, 96
„ balsamífera 42
„ Barrattiána 42
„ Bebbiána 42
„ bélla 43
„ Bréweri 43
„ cáprea 291
„ „ péndula 344*
„ cáspica 351
„ Chamissónis 42

Seite

Sálix cinérea 278
„ colúmbiae 42
„ Coúlteri 43
„ dasýclada 351, 407
„ fárrae 42
„ „ Walpólei 42
„ frágilis 278, 397
„ glaúca 42, 43
„ Harbisónii 42
„ herbácea 42
„ Humboldtiána 43
„ humillima 43
„ lasiándra 41
„ longifólia 39
„ „ Wárdii 42
„ lúcida 41
„ lútea 42
„ „ famélica 42
„ „ ligulifólia 42
„ platyphýlla 42
„ Maccaliána 43
„ neuweltliche . . . . . 39 ff.
„ Nicho sónii purpúrea 158
„ nígra 41
„ nigricans 42
„ obtusáta 42
„ Peásii 42
„ púlchra 43
„ pirifólia 42
„ répens 129*
„ reticuláta 42
„ saskatchavána 43
„ Scouleriána 42
„ serríssima 41
„ sitchénsis 43
„ subcoerúlea 43
„ úva úrsi 42
„ viminális 351
„ „ purpúrea 351
„ Wólfii 43
Sálvia officinális 178
Salweide 291
Sambúcus canadénsis 220
„ coerúlea 269
„ glaúca 269
„ nígra 89, 95, 167, 169, 177, 185, 238*
„ racemósa 159, 331
Sarothámnus scopárius 132
Sássafras officinále 224, 394
»Scheibenstandeiche« 235
Schizándra sinénsis 392
Schwarzdorn . . . . . 291 f.
Schwarzkiefer 126
Schwarzpappel 321
Sciadópitys verticillata 296
Sebastiána 224
Securinéga japónica = ramiflóra 392
Sequóia sempérvirens . . . 225, 229, 296
Serénoa serrulata . . . . . 221 ff., 224
Sideróxylum mastichodéndrum 219
»Siebenbrüder-Buche« 231
Silberlinde 320
Sinoménium acútum 394
Sitkafichte 422
Smílax Beyrichii . . . . . 222 f.
„ excélsa . . . . . 277 f.

Seite

Sóphora japónica 93, 96, 100
Sorbária arbórea 269
„ stellípila 269
Sórbus alpína 269
„ americána 269
„ arbutifólia 269
„ aucupária 151
„ torminális 239
Spártium júnceum 177
»Spiegelkopfeiche« 234
Spießtanne 347
Spiraéa arbórea 269
„ stellípila 269
Spottnuß 347
Stangéria 69, 70
Stieleiche 291
Stranvésia undulata 393
Straucherle 347
Stýrax grandifólia . . . . . 224 f.
„ pulverulénta 224
Symphoricárpus racemósus 88, 89, 95
Sýmplocos tinctória 225
Syríngа japónica 270
„ Jossikaéa 270
„ vulgáris . . 88, 89, 95, 167, 177 f.
Tainwánia cryptomeroídes 74
Támarix 89
„ gállica 90, 93, 96
Tanne . . . . . 1 ff, 328*, 332
»Tanzbäreneiche« 233
»Taterneiche« 234
Taxodióxylum taxódii . . . . . 228 f.
Taxódium 223
„ ascéndens 224
„ distichum 224, 225 ff, 344, 391*, 399*, 401*, 406*
„ imbricárium 226
„ mexicánum . . . . . 225 ff.
Taxoidéen . . . . . 70, 74, 225 ff.
Táxus 344*
„ baccáta 16, 95, 191* ff., 230, 240*, 295, 332*, 333*, 405*, 408
„ „ adpréssa 295
„ floridána 225
Tephrocáctus andícola 57
Théa japónica . . . . . 167 ff., 182, 185
Thúja . . . . . 353 f., 422
„ gigantéa 208, 212, 340*, 404*
„ occidentális 162
„ „ Beterámsii 162
„ „ Ellwangeriána Rheingold 162
Thymelaéa 120
„ argéntea 120
„ hirsúta 120
„ tartonraíra . . . . . 120 f.
Tília 87, 90, 94, 236*, 289
„ álba 126
„ argéntea 126
„ cordáta 89, 94, 237*
„ intermédia 424
„ platyphýlla 89, 94, 237*
„ tomentósa 88, 94, 126, 177
»Tillyeiche« 234
»Tillylinde« 237
Torréya taxifólia 225

Seite

Totenbaum 191
Toúmium taxifólium 225
Tournefórtia gnaphaloïdes 222
Trachycárpus excélsa 339*
Tränenkiefer 341*
Traubeneiche 291
Traubenholunder 331
Trauerweide 321
Tsúga canadénsis 240*
„ heterophýlla 208, 212
Ulme . . . . . 156, 287 f., 356
Úlmus campéstris 90, 92, 202, 278, 289, 291
„ „ atropurpúrea 157
„ „ Vanhoúttei 161
„ effúsa 278
„ montána 202
„ „ péndula 344*
Vaccínium myrtíllus 95
„ nítidum 224
Vibúrnum 87
„ dentátum 270
„ núdum 224
„ rhytidophýllum 338*
„ Sargéntii 270
„ tínus 122
„ venósum 270
Virgília lútea 261
Vitis . . . . . 160, 284 ff.
„ alemánnica . . . . . 285 f.
„ „ × deliciósa 286
„ „ × mediterránea 286
„ antiquórum 286
„ byzantína . . . . . 285 f.
„ „ × alemánnica 286
„ „ × „ × mediterránea 286
„ „ × antiquórum × mediterránea 286
„ „ × deliciósa 286
„ „ × deliciósa × mediterránea 286
„ „ laciniósa 285
„ „ × mediterránea 286
„ „ versícolor 285
„ „ vulgáris 285
„ deliciósa 286
„ „ × mediterránea 286
„ mediterránea . . . . . 285 f.
„ praevinífera 287
„ ripária 222
„ rotundifólia 222
„ silvéstris 277, 285
„ teutónica 287
„ vinifera . . . . . 278, 284 ff.
„ „ sativa 285, 287
„ „ silvéstris 285, 287
Vogelkirsche 327*
Wacholder 425
»Warzenbuche« 232
Weide . . . 37 ff., 156, 291 ff, 321, 355 f.
Weintraube . . . . . 284 ff.
Weißtanne 295
Weymouthskiefer 337*
Wilder Rosmarin . . . . . 129* f.
Wildrose 304
Xanthorrhíza apiifólia 225
Xanthoxylum americánum 220, 394
„ cláva Hérculis 220

Seite

Ximénia americánam 223
Xolísma (Andrómeda), ferrugínea . . . 221 f.
Yúcca aloifólia 222
Zámia 69, 70, 71
„ floridána 221
„ púmila 221, 223
»Zauberesche« 84
Zelkoúa keáki 308
Zuckertanne 330
Zürgelbaum 347
»Zwillingseiche« 235
Zypresse 332

B. Stauden und Kräuter.

Achilléa 111
Achyránthes 156
Aegopódium podagrária 177
Aíra flexuósa 244
Alchemílla vulgáris 178
Áloë 169
„ margaritífera 164
Althaéa rósea 98
Alternanthéra 156
Amaránthus 156
„ esculéntus 98
Anchúsa 278
„ myosotidiflóra 174
Anemóne narcissiflóra 98
Árabis alpína 174
Árnica montána 174
Artemísia absínthium 320
Arúndo phragmítes 291
Ásarum europaéum 174
Átriplex 156
Átropa belladónna 98
Begónia 164
„ semperflórens 164
Begónie 156
Béllis silvéstris 122
Béta vulgáris altíssima 291
Boccónia cordáta 98
Boehméria nívea 166, 174, 184
Brássica 178
„ capitáta 167, 169
Brillantaisia lámium 174
Cákile marítima 277
Caládium 150
Campánula trachélium 177
Cánnabis satíva 97
Cattléya 169
Centaúrium 111
Cheiránthus cheíri 95
Chelidónium május 84, 174
Chenopódium álbum 180
„ quínoa . . 167, 169, 182, 184
Chrysánthemum macrophýllum 174
„ ségetum 167, 177
Circaéa 278
Cirsium arvénse . . . . . 180, 183 f.
Clívia nóbilis 164
Cóleus 148, 158
„ hýbridus 148, 151, 164
„ Rheneltiánus 164, 167
Convólvulus arvénsis 151
Crámbe cordifólia 98

Seite

Cucúrbita pépo 174
Cymbídium aloifólium 169
„ Lówii 165
Cynánchum vincetóxicum 353
Dahlie 158
Debregeásia velútina 166, 174
Delphínium elátum 174
„ formósum 98
„ grandiflórum 98
„ hýbridum 174
Diánthus caryophýllus . . . . . 96 f., 98
„ frágans 98
Dícranum scopárium 244
„ undúlatum 244
Diélytra 362
Digitális purpúrea 320
Dorónicum plantagíneum 174
Edelweiß 320
Epidéndrum ciliára 169
Epilóbium Dodonaéi 97
„ hirsútum 97
Epíscia fúlgida 166, 174
Eródium moschátum 174
Eryngium maritimum 277
Eulália japónica 155
Euphórbia Gerardiána 96, 97
„ palústris 97
„ parálias 277
„ pilósa 174
Festúca 284
Fragária grandiflóra . . . . . 96 f., 98, 174
„ vésca 178
Gentiána septémfida 98
Geránium praténse 98
„ sanguíneum 174
Glossópteris 69
Gloxínia hýbrida 166, 174
Gnaphálium germánicum 320
Gúnnera manicáta 394*
Gynérium argénteum 347
Helléborus víridis 165
Heliánthus ánnuus 187
Heracléum brevivittátum 177
Hésperis matronális 174
Hibíscus 98
Hierácium 284
„ aurantíacum . . . . 167, 169 f.
Húmulus lúpulus 97
Hypericum hirsútum 97
„ perforátum 97
Impátiens balsámina 98
„ parviflóra 167, 169, 177
Incarvillea compácta 98
Ipomoéa Leárii 161
Lactúca satíva 320
„ scariola 320
Laélia ánceps 169
Laichkraut . . . . . 133* f.
Lámium álbum 174
Lappa tomentósa 177
Láthyrus níger 97
Leonúrus cardíaca 174
Lepidótrichum Uechtritziánum 277
Lindheímera texána 174
Línum perénne 96, 97

Seite

Loása bryoniaefólia 174
„ híspida 174
Lunária biénnis 174
Lupine . . . . . 187*ff.
Lupínus diffúsus 223
„ polyphýllus × arboréscens . . . 162
„ villósus 223
Lysimáchia 278
„ vulgáris . . . . . 96 f., 98
Málva silvéstris 98
Marchántia 170
Medicágo satíva 97, 178
Melde 156
Méntha piperíta 98
Mimósa pudíca 97
Momórdica elatérium 174
Mulgédium tatáricum 277
Myosótis alpéstris 174
Núphar lúteum 178
Octoméria graminifólia 169
Oenothéra grandiflóra 97
Oxalis 151
„ acetosélla 151
Paeónia officinális 353
Pampasgras 347
Pelargonie 156, 159
Pelargónium zonále . . . . 164, 167, 174 f.
„ „ Mad. Sallerey . . . 167
Peperómia 164
Perílla 156
Phléum praténse 106
Phragmítes commúnis 291
Physósiphon Loddigésii . . . 169, 173, 184
Physostígma venenósum 164
Pílea nummularifólia 174, 176
Pogostémum pátchouli 167, 174
Polýgonum cuspidátum 187
„ sachalinénse 98
Potamogéton nátans . . . . . 133* f.
Potentílla anserína 178
Prímula malacoïdes 174
„ sinénsis 174
Psámma arenária 129
Pterophýllum 69
Ranúnculus Stevénii 174
Róchea falcáta 164
Rote Rübe 156, 162
Rotkohl 156, 167
Rúmex crispus 178
„ salicifólius 178
Saintpaúlia ionánthe 164, 169, 174
Sanguisórba dodecándra 177
„ minor 98
Sanseviéra guineénsis 164
Saponária officinális 98, 177
Saxífraga rotundifólia 174
Scabiósa columbária 174
Schilf 291. 293
Schmiele 303
Scutellária spléndens 174
Sédum máximum . . . . . 96 f., 98
„ spectábile 178
Seerose 291
Solánum nígrum 320

Seite

Solánum trícolor 167, 169, 174
„ tuberósum 98
Sonnentau 129
Stáchys silvática 174
Staudenaster 156
Stellária média 174
Streptocárpus hýbridus 174
„ Kirkii 166, 174, 182
„ Réxii 174
Strobilánthes glomeráta 177
Succisa praténsis 177
Tanacétum 111
Tellima grandiflóra 174
Thimotheusgras 106
Tradescántia laeckenénsis 176
„ virgínica 164
Trápa nátans 161
Tribulus terréster 96
Úrtica 148
„ dioéca . . . 97, 166, 169, 174, 184
Veronica latifólia 98
Víola 278
„ trícolor 169
Wermut 320
Zuckerrübe 291
Zygophýllum fabágo 98

C. Tierische Schädlinge und Nützlinge.

Adélges abíetis . . . . . 154f.
Bastkäfer 242
Biber . . . . . 291 ff.
Blasenfuß 122, 357
Blattkäfer 355
Blattlaus 356
Blattwanze 185
Blattwespe . . . . . 357f.
Borkenkäfer 242, 250
Calíroa aéthiops 358
Chérmes 359
„ orientális 357
„ pini 357
Chirónomus 178
Coleóphora laricélla 355
Dioryctria abietélla 359
Drahtwurm 190
Dreyfúsia pícea 354
Erióphyes díspar 357
„ macrorhýnchus 155
Eúpterix 149
Fichtenzapfenzünsler 359
Forleule . . . . . 241*ff.
Gallmilbe 357
Gallmücke 358
Gallwespe 321
Gossypária úlmi 356
Ichneumóne 242
Kiefernsaateule 212
Kiefernspinner 243
Lärchenminiermotte 355
Lecánium hespéridum 355
Lochmaéa cápreae 356
Lyonétia clerkélla 178, 187
Mondfleckraupe 358
Nachtschnecke 320
Nisthöhlen 376
Panólis griseovariegáta . . . . . 243 ff.
Phálera bucéphala 358
Phýcis abietélla 359
Phyllodícta vulgatíssima 356
Phytomýza ílicis 178
Polyphýlla fúllo 358
Puppenräuber 242
Reh 331
Rhopalósiphum ligústri 356
Rote Spinne 289
Schädlingsbekämpfung 376
Schildlaus 354, 356
Schlupfwespe 243
Schnecke 190
Schwarze Fliege 122
Tachíne 242
Tannenlaus 354
Tischéria complanélla . . . . . 358f.
Thrips . . . . . 122, 356f.
Tráchea pinipérda . . . . . 241*ff.
Typhlócyba 149
Waldgärtner 242
Walker 358
Wollaus 354

D. Pflanzliche Schädlinge.

Armillária méllea 288
Bacillus píni 354
Blasenrost 359
Blaufäule 251
Caeóma pinitórqua 254
Capholospórium acremónium 287
Cladospórium 358
Clasterspórium carpóphilum 352
Conártium asclepiádeum 353
Eschenkrebs 352
Exoáscus cérasi 240
Fómes fraxíneus 84
Fusicládium 351
„ salicipérdum 351
Glocospórium tíliae 353
Gráphium penicillioídes 288
„ úlmi 288
Hallimasch 247, 288
Hexenbesen 321
Isária 242
Kiefernblasenrost 353
Kiefernhexenbesen 128*
Krebs 214
Melampsóra lárici-populína 351
Mistel 343*
Peridérmium pini 353
Pestalózzia funérea 354
Puppenpilz 242
Rostpilz 351
Víscum álbum 239, 343*

Druck von Hermann Beyer & Söhne (Beyer & Mann) in Langensalza.

Fritz G. Schwerm

Der Massenvater

Kaufen Sie den „Massenvater"! Sie werden es nicht bereuen!

Die Folgen der Lektüre dieses so famosen Buches sind überaus erfreuliche:

Sind Sie krank:
lachen Sie sich gesund!

Haben Sie einen unangenehmen Vorgesetzten:
so schenken Sie es ihm, er lacht sich tot!

Haben Sie Ihre verehrte Frau Schwiegermama zu längerem Besuche da:
sie dreht sich auf dem Stiefelabsatz um und verläßt schreiend das Haus.

Das lustigste Geschenkbuch

Füllen Sie sofort den nachstehenden Bestellschein aus!

BESTELLSCHEIN

(In offenem Briefumschlag mit der Aufschrift „Bücherzettel", in Deutschland mit 3 Pf. freigemacht, einer Buchhandlung einzusenden.)

Der Unterzeichnete bestellt hiermit unter Postnachnahme:

..... **Schwerm, Der Massenvater**

Geschmackvoll gebunden, Preis Rm. 4,—

(Verlag von Paul Parey in Berlin SW 11)

Name: .....

Genaue Adresse: .....

Der Massenvater

und andere lustige Geschichten

von

FRITZ G. SCHWERM

Mit Bildern von C. Storch

Der pseudonyme Verfasser ist jedem Dendrologen wohlbekannt

Berlin

Verlagsbuchhandlung Paul Parey

Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen

SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11

1925

Geschmackvoll gebunden, Preis Rm. 4,—

Wir bitten!

1. Wir bitten um schnelle Einzahlung des so geringen Mitgliedsbeitrages, damit das lästige Mahnen und statutenmäßige Einziehen der wenigen Mark durch Postnachnahme vermieden wird! Wo bekommen Sie für 5 M. ein Buch wie das vorliegende? Sie bekommen 1926 sogar zwei! (Näheres vergl. Geschäftsbericht.) Wir benötigen die Beiträge sofort, um weiter drucken zu können.

2. Vom zweiten Monat ab erhöht sich der zu zahlende Beitrag statutengemäß um monatlich 50 Pf., eine monatlich wachsende Mehrsumme, die Sie durch baldige Zahlung ersparen können!

3. Wir bitten aus demselben Grunde um Anmeldung wenigstens eines neuen Mitglieds aus Ihrem Bekanntenkreise. Beachten Sie bitte die bezüglichen Angaben auf dem beigelegten Zahlungs-Zettel. Bitte erweisen Sie uns diesen kleinen Dienst!

4. Wir bitten dringend, die für Sie wichtigen „Mitteilungen des Vorstandes“ Seite XIX zu lesen, ebenso das Inhaltsverzeichnis. Sie finden ganz sicher vieles, was auch für Sie von Belang ist.

133 Unauffindbare Mitglieder.

Postvermerk: Unbekannt verzogen!

Kundige werden gebeten, uns mit Postkarte die jetzige Adresse dieser Vermißten mitzuteilen, wofür schon im voraus bester Dank.

Ammann, Adolf, Zeitz (Potsdam?)
Artelt, Gärtner, Stroppen
Aßmann, Kurt, Korvett.-Kapt., Berlin
Balke, Heinrich, Lübeck
Bandli, Georg, Gärtn., Herrliberg (Schweiz)
Beiler, Wilh., Obergärtner, Alt-Döbern
Bernau, Gutsbes., Neuwilhelmshof
Besser, Forstreferendar, Bad Reinerz
Bieger II, Oberförster, Rostock (Ungarn?)
Birke, Revierförster, Straßenau (Böhmen)
Böck, Kurt, Mülheim-Ruhr
Böckmann, Wilh., St. Goar (Unna-Kamen?)
Frl. *Bresler*, Gärtnerin, Carlsruhe i. Schl.
Broedrich, Rob., Berlin-Schöneberg
Brüssel, Otto, Gorgast
Burghardt, Arth., Heisdorf (Luxemburg)
Camp, Rgtsbes., Döberitz
Cremer, Carl H., Rathenow
Eckam, Heinr., Gärtner, Gießen
Eckerlin, Ernst, Köstritz i. Thür.
Eckert, Obergärtn., Lemgo (Braunschweig?)
Ehlers, Ulr., Lübeck
Erdmann, Max, Gart.-Techn., Berlin-Britz
Frl. *Fabian, Elisabeth*, Proskau
Faßbender, Fritz, Gärtner, Ketzin a. H.
Fehlauer, Otto, Landw., Gurske (Westpolen)
Frl. *Fischer, Hildegard*, Gärtnerin, Kappel-Allenbach (Königsberg?)
Fischer, Friedr., Gärtner, Wanne i. W.
Frentrop, Werner, Recklinghausen (Pittsburg U. S. A.?)
Gallus, Rud., Gärtner, Buer-Erle
Giersberg, H., Proskau O/S.
Frl. *von Glehn*, Obergärtn., Kalberwisch
Glinka, K., Obergärtn., Grünberg i. Schles.
Groß, Anton, Loosen, Westpr.
Hamer, Richard, Gärtner, Lübeck
Haller, E., Gärtner, Falkenrehde
Hartwig, Ludwig, Stettin
Hausmann, K., Gart.-Insp., Oberursel (Ausland?)
Heil, Erich, Gärtner, Rötha
Henck, Hans, Gärtner, Stroppen
Herrmann, Gustav, Pastor, Teichrode (Polen)
Hertel, Fritz, Rötha i. Sa.
Himmler, Hans, stud. hort., Weihenstephan
von Hohendorff, Misdroy
Hohmann, Referendar, Stendal
Holzer, Otto, Gartentechn., Blankenburg a. H.
Husarkowski, Gärtner, Sparrenfelde (Wien?)
Frau *von Jacobi*, Goray (Polen)
Jensen, Holger, Gärtner, Kopenhagen
Jiricka, Fritz, Fabrikbes., Köstritz
John I, Erich, Köstritz
Joliiz, Ernst, Sülfeld
Kaluza, Paul, Proskau (Peiskretscham?
Kaspar, Joh., Gartentechn., Köstritz (Schweiz)
Kattner, Karl, Gutsbes., Parschkowo (Polen)
Klostermann, V., stud. rer. nat., Bonn
Kloß, Edmund, Köstritz
Koch, Herm., Baumschulenweg (Schweiz?)
Kolberg, Jos., Gärtner, Rellingen i. Holst.
von Kovacs, Jos., Dr., Budapest
Krage, Herm., Köstritz
Kramer, J., Olpe
Kraus, L., Gartenarch., Berchtesgaden-Schönau
Krüger, Arthur, Gartentechniker, Solingen
Kupke, Jos., Gartentechn., Köln-Bickendorf
Labahn, Gotth., Kaufmann, Charlottenburg
Lamparter, Wilh., Gärtner, Altona a. E.
Lange, Hermann, Gärtner, Kühnerburg
Lehmann, Gerh., Dipl.-Landwirt, Stroppen
Lien, Gartentechn., Grünberg i. Schles.
Lindner, H., Obstbautechn., Bückenhof
Lorenz, C., Baumschulgeh., Grünhoff, Ostpr.
Lotter, Jos., Gut Räbel
Lüthke, Herm., Berlin-Steglitz
Maibauer, P., Gärtn., Kurhaus St. Blasien
Mappes, Mich., Prag
Martin, Hans, Forstaufseher, Heinersreuth
Matzner, K., Köstritz i. Thür.
Misterek, Paul, Ahrensburg
Möller, Alfred, Gärtner, Berlin NW.

Mohr, Bruno, Gartentechniker, Wiesegrade (Hamburg?)
Montenberg, Kgl. Rentmeister, Arnheim (Holland)
Frhr. *von Müffling, Hans Henning*, Pritzig
Müller, A., Plennin
Müller, P., Hattingen a. Ruhr (Coesfeld?)
Neuhaus, Willi, Gärtner, Ahlem (Hannover?)
Niedermeyer, Eberh., Reg.-Rat, Elberfeld (Charlottenburg?)
Oschlies, Fritz, Altlangsow
Pächer, J., Außenbeamter, Hagen i. Westf.
Pfeifer, Gust., Gärtner, Recklinghausen-Süd (Hamburg?)
Pfrenzinger, Mich, Gärtner, Fürth i. Bay.
Pilch, Herbert, Gärtner, Dinslaken (Merten?)
Proisl, Anton, Gärtner, Geldern
Püngel, Martin, Berlin-Steglitz
Rapp, Karl, Berlin-Steglitz
Reinhard, Ferdinand, Gärtner, Stroppen
Reusrath, Theodor, Hamburg (Freienhagen?)
Richli, E., Obergärtner, Nyon (Schweiz)
Röhl, H., Gorgast
Rötger, Ernst, Holzgroßhdl., Hamburg
von Rutkowski, Landsberg (Schweden?)
von Scheffer, A., Dickstrauch b. Kontopp (Berlin-Wilmersdorf?)
Schiffner, Schönfeld, O/S.
Schlachter, Karl, Gärtner, Langnau-Gattikon (Schweiz)
Schneider, Carl, Berlin-Steglitz
Schneider, Walter, Gartb.-Techn., Cöln
Schneider, Richard, Gärtner, Buer-Erle (München?)
Schütte, Oskar, Geisenheim (Leipzig?)
Frl. *Schultze, Gertrud*, Baden-Baden, Iburg-Str. 34 (Berlin-Schöneberg?)
Speich, Wolfg., Gartentechniker, Proskau
Stampe, Bruno, Gärtner, Gifhorn
Steinig, H, Berlin N.
Steininger, Karl, Göttingen (Nischwitz b. Wurzen?)
Stutschmann, Alfred, Gärtner, Lübbenau
von Szalavsky, Jul., Exzell., Kis-Zambokret (Ungarn)
Taubert, Kurt, Gärtner, Rellingen
Teschner, Gertrud, Steglitz (Uerdingen?)
Tsuladze, Forstbeflissener, München (Leipzig?)
Valande, Aug., Stroppen
Vollmar, Paul, Recklinghausen
Wagner, Willy, Obergärtner, Chemnitz (Hainichen?)
Wanderer, Walter, Botaniker, Blankenburg (Ausland?)
Weiser, P., Apotheker, Recklinghausen (Münster i. W.?)
Wendt, H., Gärtner, Schwanheide
Werner, Karl, Gartenarchitekt, Fürth i. Bay.
Werner, Gerh., Lohe (Portugiesisch-Ostafrika?)
Wey, Xaver, Gärtner, Gunten (Schweiz)
Willert, Anton, Oblt., Charlottenburg
Winter, Hans, Gartenarchitekt, Cöln
Wloch, Karl, Schlebusch (Wiesdorf?)
Wyers, J. L. M., Groß-Stover
Wysocki, Arthur, Breslau (Ausland?)
Frl. *Zander, Sophie*, Broitz

Missouri Botanical Garden Library
3 1753 00229 8021